

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Горные машины и комплексы

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ А.В.Гилёв

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.04. «Горные дело»

код и наименование специальности

21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»

Специализация

Эксплуатация горных машин и комплексов при разработке рудного месторождения
открытым способом

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

Выпускник

подпись, дата

Ю.А.Плютов

инициалы, фамилия

Д.Е.Килин

инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа ДП по теме Эксплуатация горных машин и комплексов при разработке рудного месторождения открытым способом

Консультанты по
разделам:

Технология горных работ
наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Кирюшина
инициалы, фамилия

Эксплуатация техники в условиях проектируемого предприятия
наименование раздела

подпись, дата

Ю.А.Плютов
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности
наименование раздела

подпись, дата

Н.М. Капличенко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

подпись, дата

А.Д. Бурменко
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Ю.А.Плютов
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Горные машины и комплексы

кафедра

УТВЕРЖДАЮ Заведующий
кафедрой _____ А.В.

Гилев

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2017г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта

Студенту Кишину Дмнтрию Евгеньевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ГМ12-13 Направление (специальность) 21.05.04 Горное дело

номер

код

специализация 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Эксплуатация горных машин и комплексов при разработке рудного месторождения открытым способом».

Утверждена приказом по университету № 705/с от 23.01.2018

Руководитель ВКР Ю.А.Плютов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Горные машины и оборудование»

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Годовая производительность карьера $A=2,5$ млн.т., удельная плотность руды $\gamma=3,3$ м³/т, плотность вскрыши $\gamma=1,8$ м³/т длина транспортирования $L=3,7$

км

Перечень разделов ВКР 1. Технология горных работ 2. Эксплуатация техники в условиях проектируемого предприятия 3. Безопасность жизнедеятельности 4. Экономическая часть

Перечень Графического материала Лист 1-план горных работ, лист 2-технологические схемы, слайды презентации

Руководитель ВКР

подпись

Ю.А.Плютов

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

Д.Е. Кишин

инициалы и фамилия

« » 20 г.

Содержание

РЕФЕРАТ	8
ВВЕДЕНИЕ	9
1 ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ	10
1.1 Общий раздел.....	10
1.2 Геология месторождения	12
1.2.1 Геологическое строение и генетические особенности Горевского месторождения.....	13
1.2.2 Горно-технические условия	14
1.3 Современное состояние	14
1.4 Календарный план	15
1.5 Вскрытие карьерного поля	44
1.5.1 Буровзрывные работы.....	44
1.5.2 Выемочно- погрузочные работы.....	50
1.5.3 Транспортирование горной массы.....	53
1.6 Парк горного оборудования	55
1.7 Отвалообразование.....	55
2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНЫХ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	58
2.1 Горные оборудование	58
2.2 Транспорт. Специальная часть	58
2.2.1 Формирование структуры погрузочно-транспортного комплекса в условиях проектируемого карьера	58
2.2.2 Моделирование погрузочно-транспортного комплекса	61
2.2.3 Возможные пути улучшения.....	72
2.3 Карьерный водоотлив	79
2.4 Электроснабжение горных работ.....	80
2.5 Организация технического обслуживания и ремонта горных машин	82
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	92
3.1. Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	92
3.1.1 Технические и организационные мероприятия по охране труда	93
3.2 Охрана окружающей среды.....	98
3.2.1 Анализ промышленных загрязнений окружающей среды	98
3.2.2 Природоохранные мероприятия по защите атмосферы, гидросферы и литосферы	99
3.3 Правила безопасности.....	102
3.3.1 Правила безопасности при выемочно-погрузочных работах.....	102
3.3.2 Правила безопасности при транспортировании горной массы	102
3.3.3 Обеспечение безопасности при эксплуатации электроустановок	104
3.4 Безопасность при чрезвычайных ситуациях	105
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	106
4.1 Организация управления производством и организация труда.....	106
4.2 Расчёт капитальных затрат на строительство предприятия.....	109
4.3 Расчет технико-экономических показателей проекта	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	121
СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	122
ПРИЛОЖЕНИЕ А	123

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: «Эксплуатация горных машин и комплексов при разработке рудного месторождения открытым способом» со специальной частью «Формирование структуры погрузочно-транспортного комплекса в условиях проектируемого карьера».

Дипломный проект состоит из введения, 4 частей, выводов, списка используемых источников, включающий 16 источников. Проект состоит из 37 таблиц, 25 изображений, 125 страниц печатного текста.

Цель дипломного проекта- получить экономический эффект, за счет применения рекомендаций по горным машинам и комплексам в сравнении с предприятием-аналогом.

Задачи:

1. Произвести выбор способ вскрытия месторождения и технологию системы разработки;
2. Выбрать горное оборудование по основным процессам разработки, обеспечивающие заданную производительность;
3. Сформировать погрузочно-транспортный комплекс с целью экономии, путем снижения капитальных затрат;
4. Произвести расчет экономических показателей моделируемого предприятия;

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние открытых горных работ характеризуется значительным усложнением горно-геологических условий отработки месторождений в связи с увеличением глубины действующих карьеров и вовлечением в эксплуатацию новых, более сложных по своему геологическому строению, запасов. Кроме того, в последнее время все больший интерес для горнодобывающих предприятий представляют небольшие и трудно разрабатываемые рудные месторождения, которые ранее оставались невостребованными. Для того чтобы освоение таких запасов было целесообразным, необходимо обеспечивать высокую интенсивность их отработки, высокую производительность выемочно-транспортирующего комплекса, а также минимальные текущие и общие объемы вскрышных работ.

Дальнейшее развитие горнодобывающей промышленности будет происходить не только за счет ввода в эксплуатацию новых предприятий, разработки новых горных машин и комплексов, но и путем интенсификации работы существующего оборудования, его модернизации и продления сроков службы. Это обусловлено тем, что долговечность некоторых узлов и деталей горных машин зачастую ниже технически возможных и экономически целесообразных сроков.

В связи с этим интересы современного горного производства требуют, чтобы оборудование работало бесперебойно в течение достаточно длительного, заранее заданного межремонтного периода. Высокую производительность труда возможно обеспечить при использовании горных машин и оборудования только при условии высококачественного монтажа. Для достижения поставленной цели необходимо полностью исключить причины, вызывающие поломки деталей, и поднять до целесообразного уровня их износостойкость.

1 ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

1.1 Общий раздел

Горевское свинцово-цинковое месторождение расположено в Мотыгинском районе Красноярского края на левом берегу р. Ангары в 38 км от ее устья.

Район месторождения относится к слабообжитой части Нижнего Приангарья, по климатическим особенностям приравненный к районам Крайнего Севера.

Ближайшими населенными пунктами являются: деревня Кулаково (в 18 км на восток по левому берегу р. Ангары) и пос. Стрелка (в 40 км на запад в устье р. Ангары). Районный центр – пос. Мотыгино расположен в 80 км на восток на правом берегу р. Ангары. Ближайшими к месторождению железнодорожными станциями МПС являются пос. Абалаково и г. Лесосибирск (на левом берегу р. Енисей).

Транспортные связи предприятия с внешней сетью автомобильных и железных дорог осуществляются:

летом – по р. Ангаре, которая ограниченно пригодна для перевозки судами небольшой грузоподъемностью (150-300 т), а также автотранспортом с использованием паромной переправы через р. Енисей в районе пос. Стрелка;

зимой – по автодороге «Горевское месторождение – пос. Стрелка» и далее по ледовой переправе через р. Енисей с выходом на автодорогу г. Красноярск – г. Лесосибирск.

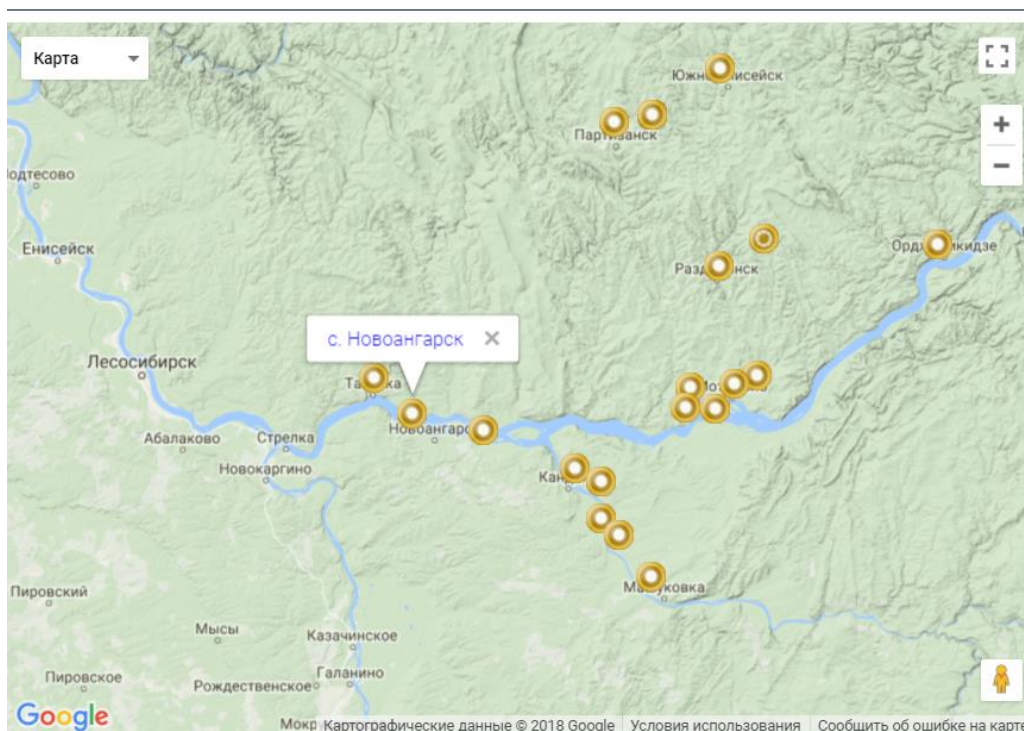


Рисунок 1–Карта Мотыгинского района

Район месторождения находится на западной оконечности Енисейского кряжа с характерным рельефом местности – плавным спуском к р. Ангаре отдельных отрогов, являющихся водоразделами рек и ручьев.

Прорезающая отроги долина р. Ангары имеет три типа террас:

1 Пойменная, с возвышением над уровнем воды на 1,0 – 3,5 м, затапливаемая с паводками и часто заболоченная. В районе месторождения этот тип поймы мало развит и представлен узкими прибрежными участками по р. Ангаре и устьям рек Алешкиной, Картицы и ручья Сакалов, впадающих в нее;

2 Первая надпойменная терраса с абсолютными отметками 90-130 м;

3 Вторая надпойменная терраса в отметках 100-195 м.

Абсолютная отметка уреза воды в р. Ангаре в летний период колеблется от +86,0 м до +86,7 м (система высот Балтийская).

Перепады между террасами резко выражены. Склоны сильно задернованы и залесены.

Действующих и растущих оврагов в районе месторождения нет, весь район покрыт таежной растительностью с преобладанием ели, пихты, лиственницы, реже сосны.

Климат района суровый, резко-континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким, часто дождливым летом. Наиболее холодными месяцами являются декабрь и январь (при абсолютном минимуме температуры -54°C). Годовая амплитуда колебаний температуры составляет 82°C . Среднегодовая температура -2°C .

Среднегодовое количество осадков составляет 450 мм. Снег выпадает обычно в начале октября, сходит в начале мая.

Преобладающими ветрами являются западные и восточные ветры, реже юго-восточного и юго-западного направлений, т.е., в основном, вдоль долины реки.

Продолжительность безморозного периода в среднем 110 дней.

Глубина сезонного промерзания 2,7-3,0 м. Сейсмичность района – до 6 баллов.

Река Ангара пересекает месторождение в широтном направлении. Ширина ее русла в районе месторождения 2,2-2,5 км, глубина 2-4 м. Среднегодовой расход воды р.Ангары 4678 м³/сек, паводковый – до 30 000 м³/сек. Скорость течения в ледостав 0,4-0,5 м/сек, в половодье – 1,8-2 м/сек. Река судоходна, сток ее зарегулирован Иркутским, Братским, Усть-Илимским и Богучанским водохранилищами.

1.2 Геология месторождения

Горевское рудное поле расположено на западном крыле Большепитского синклинория. В геологическом строении принимают участие метаморфизированные породы тунгусикской серии верхнего рифея и палеозойские отложения. В ряде мест верхнерифейские отложения прорваны согласными и секущими дайками основного состава.

Среди свит, участвующих в геологическом строении рудного поля, особый интерес представляет шунтарская (R3sn) и токминская (R3tk) свиты верхнего рифея.

Породы шунтарской свиты слагают западную и юго-западную части рудного поля и представлены филлитовидными сланцами, редко с гранатом, пластами и линзами слюдисто-кварц-доломитовых сланцев и доломитов в верхней части разреза. Мощность свиты более 400 м.

Отложения токминской свиты залегают на породах шунтарской свиты и занимают большую часть рудного поля. Представлены доломитами, углистыми известняками с прослоями слюдисто-доломитистых сланцев, которые вверх по разрезу сменяются серыми и темно-серыми известняками, доломитами, с прослоями известняков, филлитовидных сланцев, сидеритов. Верхняя часть разреза представлена светло-серыми известняками.

Вторая пачка токминской свиты является рудовмещающей для Горевского месторождения.

Суммарная мощность токминской свиты 2000-2500 м.

Палеозойские отложения залегают несогласно на породах рифея и занимают всю южную часть Горевского рудного поля. Разрез этих образований представлен отложениями нижнего карбона (песчаники, мергели, аргиллиты, алевролиты, конгломерато-брекчии, кремнистые известняки, гравелиты). Мощность отложений до 30 м. Практически вся площадь рудного поля покрыта чехлом рыхлых четвертичных образований. Это аллювиальные накопления террас р. Ангары. Мощность их от первых метров до 30-40 м.

В структурном плане Горевское рудное поле характеризуется наличием двух структурных этажей: рифейского складчатого и налегающего на него платформенного чехла палеозойских отложений.

Главной структурой Горевского рудного поля является моноклиналь, осложненная флексурообразными изгибами шириной от первых метров до 300-400 м. Разрез наращивается в северо-восточном направлении. Простираение слоистости северо-западное, падение как нормальное северо-восточное, так и опрокинутое. Погружение шарниров складок, минеральной и агрегатной линейности юго-восточное. В том же направлении склоняются и рудные тела.

На характер геологических контуров в пределах рудного поля оказали влияние два этапа деформации.

Разрывные структуры подразделяются на главные и второстепенные.

Главные – продольные, крутопадающие северо-западного простираения.

Второстепенные – поперечные северо-восточного простираения.

1.2.1 Геологическое строение и генетические особенности Горевского месторождения

Рудные тела Горевского месторождения локализуются в нижней и средней части разреза второй пачки токминской свиты согласно с вмещающими моноклинально залегающими породами. Рудовмещающие породы имеют преимущественно кварц-сидеритовый состав с прослоями кварцитов, доломитов, филитовидных гранатсодержащих сланцев. По мере удаления от рудных тел рудовмещающие породы постепенно сменяются слоистыми доломитами, кальцит-доломитовыми породами и серыми известняками. Общее простирание слоистости и рудных тел северо-западное $300-315^\circ$, падение преимущественно опрокинутое юго-западное под углом $70-90^\circ$, склонение юго-восточное под углом $30-70^\circ$. Протяженность месторождения 1800 м при максимальной мощности 280 м.

В пределах Горевского месторождения выделяются три основных рудных тела: Главное, Западное и Северо-Западное, но в контур отработки карьера на предельную глубину в границах дамбы I очереди попадают только Главное и Западное рудные тела.

В стратиграфическом разрезе Главное и Западное рудные тела залегают в средней части, а Северо-Западное рудное тело – в нижней части второй пачки токминской свиты.

Контакты рудных тел с вмещающими породами резкие и отчетливо отбиваются по содержанию в рудах свинца и цинка 1% и более.

Главное рудное тело представляет линейно-вытянутую залежь длиной 800 м с довольно сложным внутренним строением и имеет мощность 100 м.

Западное рудное тело расположено в 5-30 м юго-западнее Главного рудного тела и отделяется от последнего прослоем терригенно-карбонатных пород. Рудное тело имеет пластообразную форму протяженностью 750 м и мощностью от 10-15 до 30-40 м.

Северо-Западное рудное тело располагается северо-западнее Главного и Западного рудных тел, но по отношению к ним оно несколько развернуто (азимут его простирания 340°).

Рудное тело представляет собой пластообразную залежь, протягивающуюся по простиранию на 600 м при мощности от 20 до 80 м.

Минеральный состав руд насчитывает около 40 минералов. Главными рудными минералами являются галенит и сфалерит, второстепенными – пирротин и пирит; редко встречается арсенопирит, марказит, халькопирит, магнетит. Из нерудных минералов наибольшим распространением пользуется сидероплезит и кварц. В зоне гипергенеза установлен церуссит, англезит, плюмбоярозит, гетит, гидрогетит.

В контуре карьера имеют место два основных природных типа руд: свинцовые (галенитовые), свинцово-цинковые (галенит-сфалеритовые). Наименьшим распространением пользуются цинковые (сфалеритовые), окисленные и смешанные как свинцовые, так и свинцово-цинковые руды.

1.2.2 Горно-технические условия

1.3 Современное состояние

В данном разделе даны основные характеристики карьера, в котором в 2016 г. и в последующие годы будет производиться добыча руды Горевского месторождения.

Основные параметры карьера:

площадь по поверхности.....	68,14 га;
глубина: максимальная	295 м;
минимальная	260 м;
длина: по поверхности	1220 м;
по дну	310 м;
ширина: по поверхности	750 м;
по дну	50 м;
углы откосов бортов: северный	28°57';
южный	34°19';
восточный	45°;
западный	33°51';
эксплуатационные запасы руды (на 01.01.2016 г.) ...	3245,9 тыс. т;
объем вскрышных пород	7600,8 тыс. м ³ ;
объем горной массы	8363,6 тыс. м ³ ;
средний коэффициент вскрыши	3 т м ³ /т.

Углы откосов уступов в предельном положении бортов карьера приняты в соответствии с рекомендациями исследовательской работы по теме 10/110, выполненной Уральским филиалом ВНИМИ [3].

Для повышения устойчивости бортов на уступах оставляются предохранительные бермы.

Производительность карьера по добыче руды проектом определена в размере 2 500 тыс. тонн в год.

Вскрытие месторождения в пределах карьера осуществляется до отметки - 175 м петлевым съездом с южного борта.

Система разработки – транспортная, углубочная с перемещением вскрышных пород во внешние отвалы.

План горных на 2016 год приведен в приложении 1.

1.4 Календарный план

Таблица 2– Календарный план горных работ

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Итого
Горная масса, тыс. м3	8 263	8 363	14 263	15 063	16 263	17 263	19 463	19 463	19 463	19 897	19 921	19 921	19 921	13 221	13 221	8 721	8 721	8 221	8 221	6 721	4 721	2 430	291 720
Вскрыша, тыс.м3	7 500	7 600	13 500	14 300	15 500	16 500	18 700	18 700	18 700	18 700	18 700	18 700	18 700	12 000	12 000	7 500	7 500	7 000	7 000	5 500	3 500	1 402	269 202
Главный участок	7 500	7 600	13 500	12 198	7 397	10 179	7 025	10 247	16 380	18 700	18 700	18 700	18 700	12 000	12 000	7 500	7 500	7 000	7 000	5 500	3 500	1 402	230 229
Северо-Западный участок	0	0	0	2 102	8 103	6 321	11 675	8 453	2 320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38 973
Балансовые запасы, тыс.т	2 518	2 518	2 518	2 518	2 518	2 518	2 518	2 518	2 518	3 949	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	3 391	74 309
в т.ч. свинцовая руда, тыс.т	1 771	1 459	1 696	1 478	817	800	819	796	1 292	2 563	2 918	3 100	2 645	2 732	2 802	2 743	2 694	2 554	3 018	2 740	2 698	2 388	46 529
свинцово-цинковая руда, тыс.т	746	1 058	821	1 039	1 700	1 718	1 698	1 721	1 225	1 394	1 110	928	1 383	1 296	1 226	1 285	1 334	1 474	1 010	1 288	1 330	996	27 780
Главный участок	2 518	2 518	2 518	1 178	58	0	0	214	1 284	3 949	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	4 028	3 391	61 937
Северо-Западный участок	0	0	0	1 340	2 460	2 518	2 518	2 304	1 234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 372
Содержание условного свинца в балансовых запасах, %	6,2	8	6,4	7,6	6,1	6,9	6,7	6,7	6,5	7	7,2	6,3	7,1	7,2	6,5	8,4	7,7	7,6	8,1	8,9	9,5	8,4	7,4
Потери, %	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Разубоживание, %	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Эксплуатационные запасы, тыс.т	3 000	3 245	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	3 921	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	3 345	75 019
в т.ч. свинцовая руда (Карьер), тыс.т	1 759	1 449	1 685	1 468	812	794	814	791	1 283	2 545	2 898	3 079	2 627	2 713	2 783	2 724	2 675	2 536	2 997	2 721	2 679	2 364	46 196
свинцово-цинковая руда (Карьер), тыс.т	741	1 051	816	1 032	1 688	1 706	1 686	1 709	1 217	1 384	1 102	921	1 373	1 287	1 217	1 276	1 325	1 464	1 003	1 279	1 321	981	27 578
свинцово-цинковая руда (Склад), тыс.т	500	745	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 245
Содержание условного свинца в эксплуатационных запасах, %	5,9	7,7	6,2	7,4	5,9	6,7	6,5	6,5	6,3	6,7	7	6	6,8	6,9	6,3	8,1	7,4	7,3	7,8	8,6	9,1	8,2	7,1
Текущий к-т вскрыши, м3/т	3,0	3,0	5,4	5,7	6,2	6,6	7,5	7,5	7,5	4,8	4,7	4,7	4,7	3	3	1,9	1,9	1,8	1,8	1,4	0,9	0,4	3,6

Таблица 3–Календарный план отвальных работ

Ярус, м	Объём отвальных работ по годам разработки, тыс.м3									Объем вскрыши всего, тыс.м3	Занятая емкость
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2024	2025-2029	2030-2036		
90-120	70		2640		78					2788	3 066 800
120-150	2506		10110	10830	10352	3012		63		36873	40 560 300
150-180	4924	5327		3470	2750	10245	33020	770		60506	66 556 600
180-210		2273	750		2320	3243	41780	22300		72666	79 932 600
210-240								50190		50190	55 209 000
240-270								6777	29723	36500	40 150 000
270-285									9679	9679	10 646 900
Итого за период	7500	7600	13500	14300	15500	16500	74800	80100	39402	269202	296122200
Козф. Разрыхления (остаточный)											1,1

1.5 Вскрытие карьерного поля

Карьер до отметки -175 м вскрывается по схеме с петлевой трассой съездов с примыканием на горизонтальных площадках.

Вскрытие горизонтов осуществляется котлованами, нагорная часть карьера вскрывается полутраншеями с отметок поверхности. Горизонты в рабочей зоне вскрываются временными съездами.[1]

1.5.1 Буровзрывные работы

Поскольку при дальнейшей отработке месторождения горно-технические условия, параметры системы разработки не изменяются настоящим проектом наследуются параметры БВР по действующему проекту [3].

Параметры БВР приведены в таблице 4.

Бурение технологических скважин осуществляется буровыми станками СБШ-250МНА–32 (диаметр долота 244,5 мм), ROC-L8 (диаметр долота 160 мм), DML (диаметр долота 215,9 мм). По данным ведущих предприятий и Горевского ГОКа, проектом принята следующая производительность бурового оборудования:

- буровой станок СБШ-250МНА-32 55 000 м/год;
- буровой станок ROC L8 100 000 м /год;
- буровой станок DML (планируемая) 80 000 м /год.

С учетом того, что бурение осуществляют станками трех типов, списочный пар буровых станков на средние условия составит: СБШ-250МНА-32-4 шт.; ROC L8 - 1 шт.; DML - 1 шт.

Проектом допускается применение следующих ВВ или подобных им допущенных к применению:

- в обводненных породах Граммонит 30/70, Эмульсолит П, Риофлекс;
- в необводненных породах Граммонит 79/21, Эмульсолит П, Риофлекс;
- в контурных скважинах Аммонит №6 ЖВ Ø 90, 32.

В качестве промежуточного детонатора для инициирования скважинных зарядов ВВ в сухих и обводненных породах предусматривается применение шашек ПТ-П750 (возможно применение ТГ-500, ТГФ-850Э, ПТ-П500 и подобных им допущенных к применению, патронов аммонита 6ЖВ Ø32, 90мм).

Для внутрискважинного инициирования промежуточных детонаторов используется ДШ (ДШЭ-12, ДША, ДШВ), устройства неэлектрических систем инициирования СИНВ-С, «Rionel MS», «Rionel DDX» или подобные им. Допускается применение комбинированной схемы взрывания: промежуточные детонаторы опускаются в скважину на СИНВ-С, «Rionel MS» или подобные им, а поверхностная сеть монтируется из ДШ. Для создания замедлений между сериями используются пиротехнические реле типа РП-Д (РП-Н). Взрывание основной и дублирующей взрывной сети производится от электродетонатора ЭД-8Ж, ЭД-1-8-Т, либо подобных им, допущенным к применению.

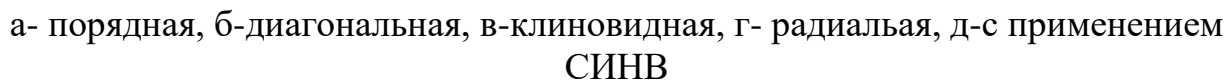
Таблица. 4 – Параметры буровзрывных работ

№пп	Категория по взрываемости	Высота уступа, м.	Глубина скважины, м	Диаметр долота, мм	Перебур, м	Угол наклона скважины	ЛНС, м	Сетка скважин, м		Удельный расход, кг/м³	Вместимость 1 м метра скважины, кг	Вес заряда, кг	Высота заряда, м	Длина забойки, ℓ_z , м	Выход горной массы с 1 п.м. скважины, м³/п.м.
		<i>Hу</i>	<i>L</i>	<i>d</i> дол	<i>l</i> пер	град		<i>a</i>	<i>b</i>					<i>l</i> заб	<i>V</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	10	12	250	2	90	8,3	7	7,5	0,54	45,4	263	5,8	6,2	40,8
2	3	10	12	250	2	90	7,3	6,5	6,5	0,69	45,4	292	6,4	5,6	35,2
3	4	10	12	250	2	90	6,6	6	6	0,84	45,4	301	6,6	5,4	30,0
4	5	10	12	250	2	90	5,9	5	5,5	1,07	45,4	294	6,5	5,5	22,9
5	6	10	12	250	2	90	5,3	4,5	5	1,33	45,4	299	6,6	5,4	18,8
6	7	10	12	250	2	90	4,3	4	4	1,98	45,4	278	6,1	5,9	11,7
7	2	10	12	244,5	2	90	8,1	7	7,5	0,53	43,5	279	6,4	5,6	43,8
8	3	10	12	244,5	2	90	7,2	6,5	6,5	0,68	43,5	289	6,6	5,4	35,2
9	4	10	12	244,5	2	90	6,5	6	6	0,83	43,5	297	6,8	5,2	30,0
10	5	10	12	244,5	2	90	5,8	5	5,5	1,06	43,5	290	6,7	5,3	22,9
11	6	10	12	244,5	2	90	5,2	4,5	5	1,31	43,5	295	6,8	5,2	18,8
12	7	10	12	244,5	2	90	4,2	4	4	1,95	43,5	313	7,2	4,8	13,3
13	2	10	12	215,9	2	90	7,4	6,5	7	0,51	33,9	230	6,8	5,2	37,9
14	3	10	12	215,9	2	90	6,5	6	6	0,65	33,9	232	6,9	5,1	30,0
15	4	10	12	215,9	2	90	6,0	5,5	5,5	0,78	33,9	235	6,9	5,1	25,2
16	5	10	12	215,9	2	90	5,3	5	5	0,99	33,9	247	7,3	4,7	20,8
17	6	10	12	215,9	2	90	4,8	4,5	4,5	1,21	33,9	245	7,2	4,8	16,9
18	7	10	12	215,9	2	90	3,9	3,5	4	1,80	33,9	252	7,4	4,6	11,7

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
19	□	10	12	200	2	90	6,9	6,5	6,5	0,49	29,1	207	7,1	4,9	35,0
20	□	10	12	200	2	90	6,2	6,0	6,0	0,62	29,1	224	7,7	4,3	30,0
21	□	10	12	200	2	90	5,6	5,5	5,5	0,75	29,1	227	7,8	4,2	25,0
22	□	10	12	200	2	90	5,0	5,0	5,0	0,95	29,1	237	8,0	4,0	21,0
23	□	10	12	200	2	90	4,5	4,5	4,5	1,16	29,1	235	8,0	4,0	17,0
24	□	10	12	200	2	90	3,7	3,5	4,0	1,68	29,1	235	8,0	4,0	11,7
25	□	10	12	171	2	90	6,1	6	6	0,47	21,3	167	7,9	4,1	30,0
26	□	10	12	171	2	90	5,4	5,5	5,5	0,58	21,3	176	8,3	3,7	25,2
27	□	10	12	171	2	90	5,0	5	5	0,70	21,3	175	8,2	3,8	20,8
28	□	10	12	171	2	90	4,4	4,5	4,5	0,88	21,3	178	8,4	3,6	16,9
29	□	10	12	171	2	90	4,0	4	4	1,05	21,3	168	7,9	4,1	13,3
30	□	10	12	171	2	90	3,3	3	3,5	1,56	21,3	164	7,7	4,3	8,8
31	□	10	12	165	2	90	5,9	5,5	5,5	0,46	19,8	139	7,0	5,0	25,2
32	□	10	12	165	2	90	5,3	5	5	0,58	19,8	144	7,3	4,7	20,8
33	□	10	12	165	2	90	4,8	4,5	4,5	0,69	19,8	139	7,0	5,0	16,9
34	□	10	12	165	2	90	4,3	4	4	0,87	19,8	138	7,0	5,0	13,3
35	□	10	12	165	2	90	3,9	3,5	3,5	1,03	19,8	126	6,4	5,6	10,2
36	□	10	12	165	2	90	3,2	3	3	1,53	19,8	138	7,0	5,0	7,5
37	□	10	12	140	2	90	5,1	5	5	0,44	14,3	109	7,7	4,3	20,8
38	□	10	12	140	2	90	4,6	4,5	4,5	0,54	14,3	109	7,7	4,3	16,9
39	□	10	12	140	2	90	4,2	4	4	0,64	14,3	103	7,2	4,8	13,3
40	□	10	12	140	2	90	3,8	3,5	3,5	0,81	14,3	99	6,9	5,1	10,2
41	□	10	12	140	2	90	3,5	3	3	0,95	14,3	85	6,0	6,0	7,5
42	□	10	12	140	2	90	2,9	2,5	2,5	1,40	14,3	87	6,1	5,9	5,2

На карьере могут использоваться наработанные за предыдущие годы типовые схемы (рисунок 2). При выборе схемы и порядка расположения скважин следует исходить из соблюдения основного условия успешного производства взрывных работ – отбойки вкрест напластования пород и господствующей системы трещин, с учетом требуемой степени дробления.



47

Производство взрывных работ должно осуществляться с равномерным разделением общей массы ВВ не менее чем на 8-12 групп взрывааемых зарядов. При взрывании менее 8 групп зарядов необходимо уменьшать рекомендованную массу ВВ в группе на 30%. Для взрывания необходимо принять интервал замедления между группами не менее 35 мс. Для уменьшения сейсмического действия необходимо обеспечивать взрывание в первой группе минимальной массы ВВ.

Таблица 5 – Рекомендованные массы заряда ВВ

Назначение взрыва	Расстояние от границы блока до дамбы, м	Масса заряда в группе, кг
Рыхление	200 и более	5000
	100-200	3000
	80-100	1500
	50-80	1000
Контурное взрывание: –контурный ряд –рыхление	25-30	700
	>30	1000

При ведении БВР должны соблюдаться следующие безопасные расстояния.

Максимальное безопасное расстояние по разлету отдельных кусков горной массы составит: для мюдей-300 м, для механизмов-500 метров.

Безопасное расстояние для зданий и сооружений по сейсмическому воздействию взрыва 200 м.

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на застекление 250 м.

Практика эксплуатации карьера показала, что выход негабарита не превышает 0,5 % от объема взрывааемой горной массы. Объем отдельного куска негабарита изменяется до 6 м³.

Для взрывания негабаритов применяются накладные кумулятивные заряды.

Взрывание производится с использованием патронированного аммонита №6ЖВ (диаметр патрона 32 мм)детонирующим шнуром. Для инициирования детонации во взрывной сети из ДШ применяются электродетонаторы ЭД-8-Ж, ЭД-1-8-Т и т.п. Напряжение к электродетонатору подается от взрывной машинки КПМ-3у через магистральный провод ВП-0,8.

Конструкции боевиков, конструкции шпуровых, накладных зарядов, схемы монтажа взрывных сетей при дроблении негабаритов приведены в Типовом паспорте дробления негабаритов на карьере ОАО «Горевский ГОК»[4].

Для обурирования негабариты раскладываются рядами вне опасных зон работающего оборудования. Негабариты обуриваются перфораторами ПР-3ОК. Диаметр шпуров 40 - 42мм. Наряду с перфоратором на обурировании наиболее крупных негабаритов предусматривается применение буровой установки ROC

L8 шведской фирмы Atlas Copco, которая способна бурить в любом направлении скважины диаметром 110-170 мм.

Удельный расход ВВ при взрывании шпуровыми зарядами составляет 0,2 кг/м³. Величины заряда и количество шпуров приведены в таблице 6. Удельный расход ВВ при взрывании накладными зарядами 1,8 кг/м³, величины заряда – таблица 6.

Таблица 6 – Вес заряда ВВ при разделке негабарита шпуровыми зарядами

Объем негабарита, м ³	Количество шпуров, кг	Вес заряда, кг
2	2	0,4
3	3	0,6
4	4	0,8
5	5	1,0
6	6	1,2

Таблица 7 – Вес заряда ВВ при разделке негабарита методом накладных зарядов

Объем негабарита, м ³	Вес заряда, кг
2	3,6
3	5,4
4	7,2
5	9,0
6	10,8

На основании многолетнего опыта, минимально допустимые радиусы опасных зон при взрывании негабаритов методом шпуровых и накладных зарядов:

для людей – 400 м;

для оборудования – 150 м.

Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны (УВВ) на застекление зданий (сооружений)-350 м.

Контурное взрывание

Для предупреждения разрушения горных пород в законтурном массиве карьера участок уступа шириной 20-30м от предельного контура считается охранной зоной заоткоски уступа. Бурение скважин заоткоски производится буровым станком ROC L8 (СБШ, DML). По проектному контуру бурятся скважины экранирующей щели под углом наклона 60 градусов глубиной 23м с расстоянием между скважинами 1,5-2 м.

Бурильщик обязан постоянно следить за состоянием уступа борта, расстояние до откоса верхнего уступа должно быть не менее 5 метров, в случае появления опасности (оползня или обрушения уступа) – покинуть опасную зону вместе с помощником и сообщить об этом лицу технического надзора.

После обурирования серии скважин заоткоски, производится их зарядка гирляндами из патронов аммонита 6ЖВ. Гирляндовый заряд не дозаряжается до устья скважины на 3,5м. Удельный расход ВВ на метр скважины составляет 1,4-2 кг.

Бурение первого и последующих рядов в пределах приконтурной зоны осуществляется вертикальными скважинами, при этом бурение скважин первого ряда, а в некоторых случаях 2 и 3 рядов, производится не на полную глубину, недобурируется 1м до места пересечения с предельным контуром. Расстояние между скважинами первого ряда от контура уменьшается на 10%, а удельный расход ВВ в первом ряду на 20% относительно расчетного.

Взрывание блока приконтурной зоны производится после взрывания скважин заоткоски. Интервал замедления не менее 20 мс. Взрывание скважин заоткоски производится мгновенно с использованием ДШ и электродетонатора.

Типовые параметры БВР при заоткоске уступов IV-V категорий пород по взрываемости приведены в таблице 8.

Таблица 8–Типовые параметры БВР для скважин контурной щели.

Категория пород по взрываемости	H_y , м	Расстояние между скважинами, м	$L_{скв}$, м	q , кг/п.м	Q_z , кг	Величина недозаряда до устья скважины, м	Расстояние между пачками аммонита, м
III-IV	20	1.2-5	22.0	0.8	17.6	3	3
IV	20	1.5	22.0	1.2	26,4	3	2
V	20	1.5	22.0	1.6	35,2	3	1,5

1.5.2 Выемочно- погрузочные работы

Элементы системы разработки определены в соответствии с требованиями «Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом)» с учетом физико-механических свойств обрабатываемых пород и горного оборудования. [1]

Ширина рабочей площадки при выемки горных пород экскаваторами Komatsu верхним черпанием при сквозной схеме движения.

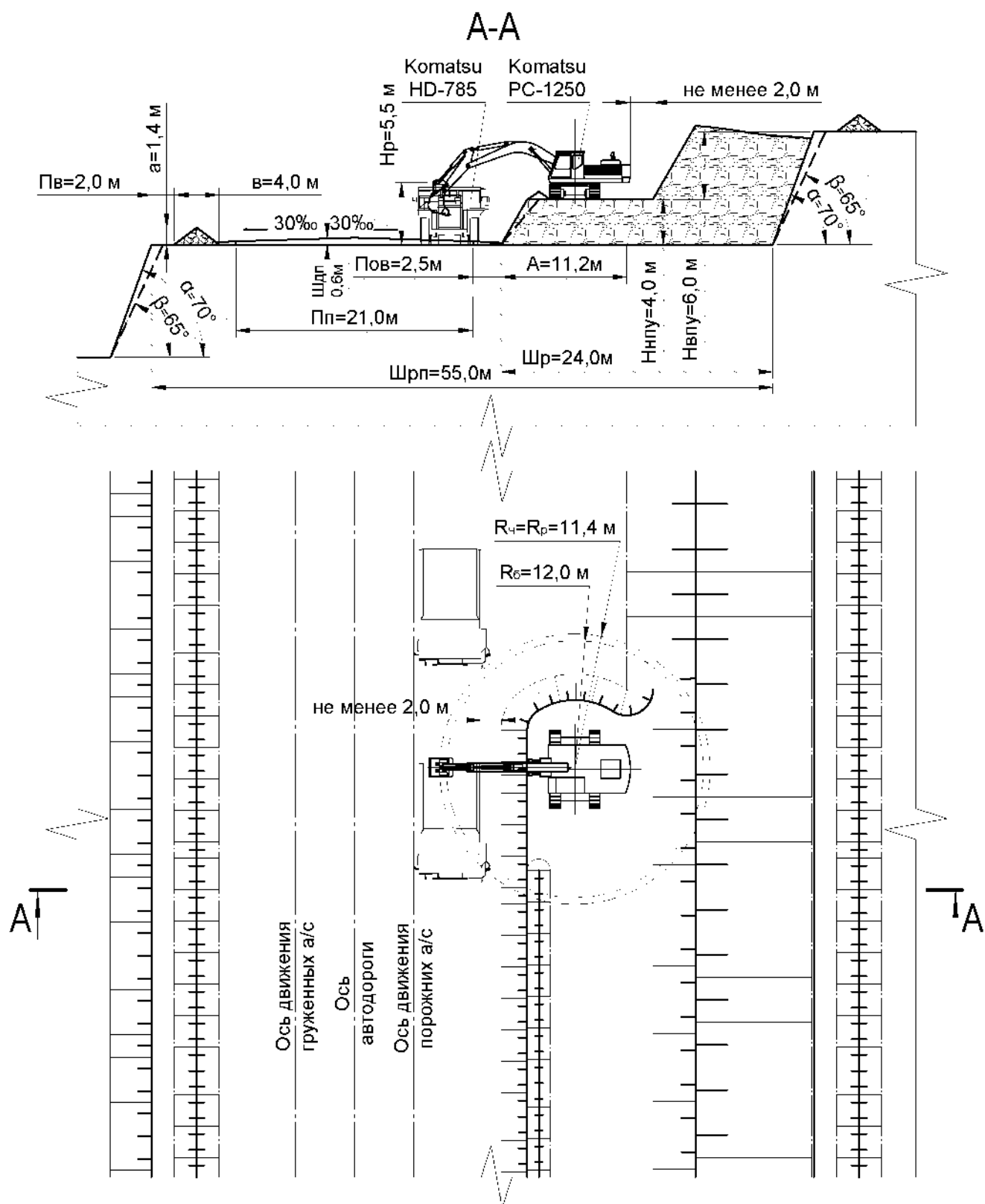


Рисунок 3 - Рабочая зона экскаватора Komatsu PC-1250 с погрузкой в HD 785 (Масштаб 1:500)

Ширина рабочей площадки рассчитана по методике изложенной издании-Ржевский В.В., Процессы открытых горных работ [1].

Технологическая схема выемки горной массы экскаваторами Komatsu верхним черпанием при сквозной схеме и двухполосном движении представлена на черт. ПР30727-01-ТС.

Расчет ширины рабочей площадки при выемке горных пород экскаваторами Komatsu нижним черпанием с погрузкой при сквозной схеме движения рассчитана по аналогичному расчету, представленным в источнике [1]

Таблица 9 – Результаты расчета ширины рабочей площадки при выемке горной породы экскаваторами Komatsu нижним черпанием при двухполосном движении

Показатель	Значение	
	Выше горизонта - 25 м	Ниже горизонта - 25м
Глубина карьера, м		
Категория дорог	II	III
Ширина развала, м	24-34	24-34
Обочина со стороны вышележащего уступа, м	2,5	2,5
Ширина проезжей части, м	22,0	21,0
Обочина со стороны нижележащего уступа, м	1,5	1,5
Ширина ориентирующего вала, м	4,0	4,0
Ширина полосы выветривания от породного вала до верхней бровки, м	2,0	2,0
Ширина рабочей площадки, м	56-66	55-55

Технологическая схема выемки горной массы экскаваторами Komatsu нижним черпанием при сквозной схеме и двухполосном движении представлена на черт. ПР30727-01-ТС.

Основные параметры системы разработки для наиболее характерных горно-геологических условий представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Параметры системы разработки

Показатели	Значения
1.Высота уступа, м	10
2.Угол откоса рабочего уступа:	
-рыхлые породы, град.	60
-разрушенные скальные породы, град.	70
-неизмененные скальные породы, град.	80
3.Ширина нормальной рабочей площадки:	
- на вскрыше, м	50-70
- на добыче, м	40-50
4. Ширина минимальной рабочей площадки, м	25-40
Среднее число уступов в работе за год, ед	8
Средняя длина фронта работ на уступе, м	550
Средняя интенсивность углубки дна карьера, м/год	20

Ширина площадок может изменяться, в зависимости от ширины развала горной массы и схем движения транспорта (продольными или поперечными заходками, фронтальными забоями со сквозным или тупиковым движением транспорта).

1.5.3 Транспортирование горной массы

В связи с вводом большегрузных самосвалов увеличивается ширина дорог, вскрывающих траншей, транспортных берм и съездов. Параметры дорог, обочин, породных валов зависят от технических характеристик автосамосвалов. Технические характеристики вводимых автосамосвалов KomatsuHD785 и БелАЗ-75131 представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Технические характеристики автосамосвалов

Показатель	Значение	
	БелАЗ-75131	Komatsu HD785
Длина, м	11,5	10,3
Ширина (по зеркалам), м	7,0	6,9
Высота, м	5,9	5,1
Диаметр колеса, мм	3061	2995
Вместимость кузова (по бортам), м ³	103,8	40,0
Вместимость кузова (с шапкой), м ³	134,8	60,0
Грузоподъемность, т	130	91,0
Радиус поворота, м	13,0	10,1

Из таблицы 11 видно, что габариты самосвалов и диаметры колес отличаются незначительно и больше у БелАЗ-75131. Поэтому расчеты параметров дорог, ширины транспортных берм выполнены для БелАЗ-75131. Расчет ширины транспортной бермы представлен в таблице 12. Профиль транспортной бермы представлен на чертеже ПР30727-01-ВС.

Таблица 12 – Результаты расчета ширины транспортной бермы

Показатель	Значение	
	Выше горизонта -25 м	Ниже горизонта -25м
Глубина карьера, м		
Категория дорог	II	III
Уклон, ‰	100	100
Ширина проезжей части, м	22,0	21,0
Площадка сбора осыпей, м	1,0	1,0
Водоотводная канава-лоток, м	0,5	0,5
Обочина со стороны вышележащего уступа, м	2,5	2,5
Обочина со стороны нижележащего уступа, м	1,5	1,5
Ширина ориентирующего вала, м	4,0	4,0
Ширина полосы выветривания от породного вала до верхней бровки, м	2,0	2,0
Ширина транспортной бермы и съезда, м	33,5	32,5

Ширина площадки для петлевого поворота автосамосвалов при двухполосном движении [1]

Поперечный профиль площадки для петлевого поворота представлен на чертеже.

Таблица 13 - Расчет ширины площадки для петлевого поворота автосамосвалов

Показатель	Значение	
	Выше горизонта - 25 м	Ниже горизонта - 25м
Глубина карьера, м		
Категория дорог	II	III
Ширина проезжей части, м	22,0	21,0
Площадка сбора осыпей, м	1,0	1,0
Водоотводная канава-лоток, м	0,5	0,5
Обочина со стороны вышележащего уступа, м	2,5	2,5
Обочина со стороны нижележащего уступа, м	1,5	1,5
Ширина ориентирующего вала, м	4,0	4,0
Ширина полосы выветривания от породного вала до верхней бровки, м	2,0	2,0
Ширина площадки для петлевого поворота Komatsu HD785, м	55,5	53,5
Ширина площадки для петлевого поворота БелАЗ-75131, м	61,5	59,5

Ширина основания траншеи при тупиковой подаче транспорта[1].

Таблица 14–Результаты расчета ширины основания траншеи

Показатель	Komatsu HD785	БелАЗ-75131
Ширина проезжей части, м	15,0	19
Площадка сбора осыпей, м	1,0	1,0
Водоотводная канава-лоток, м	0,5	0,5
Обочина со стороны вышележащего уступа, м	1,5	1,5
Ширина основания траншеи, м	21,0	25,0

Технологическая схема проходки траншеи экскаватором ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвалы Komatsu HD785 представлена.

Положение вскрывающих выработок по годам отработки карьера приведено на чертежах серии ГР.

Норматив обеспеченности запасами:

- вскрытые - 4,5 месяца;
- подготовленные - 2,5 месяцев;
- готовые - 1,5 месяца.

1.6 Парк горного оборудования

Выполнение планируемого объема горных работ на 2016 г будет обеспечено следующим технологическим оборудованием, имеющимся на предприятии:

Таблица 15– Парк горного оборудования

№	Оборудование	Вскрыша	Добыча	Отвал
1	СБШ-250МНА-32	5	-	-
2	DML	-	2	-
3	ЭКГ -5А	1	2	-
4	РС 750	1	-	-
5	РС 1250	2	1	-
6	РС-2000	1	-	-
7	БелАЗ-7555 (55 т)	10	-	-
8	БелАЗ-75131 (131 т)	3	-	-
9	Komatsu HD 785 (90т)	-	5	-
10	Komatsu D155	-	-	2
11	Komatsu D275	2	1	1
12	Komatsu WD600-1	-	-	1

1.7 Отвалообразование

Параметры отвалов, место их расположения по годам отработки карьера наследуются по действующему проекту.

Действующим проектом предусматривается три вида отвалов:

1. Отвал скальной вскрыши 48,044 млн. м³;
2. Отвал рыхлой вскрыши 4,056 млн. м³;
3. Спецотвал забалансовых, окисленных и смешанных руд 0,658 млн. м³.

Для механизации работ по отвалообразованию проектом предусматривается использование бульдозеров:

«KOMATSU» Д-275-2шт.;

«KOMATSU» Д-155-1шт.;

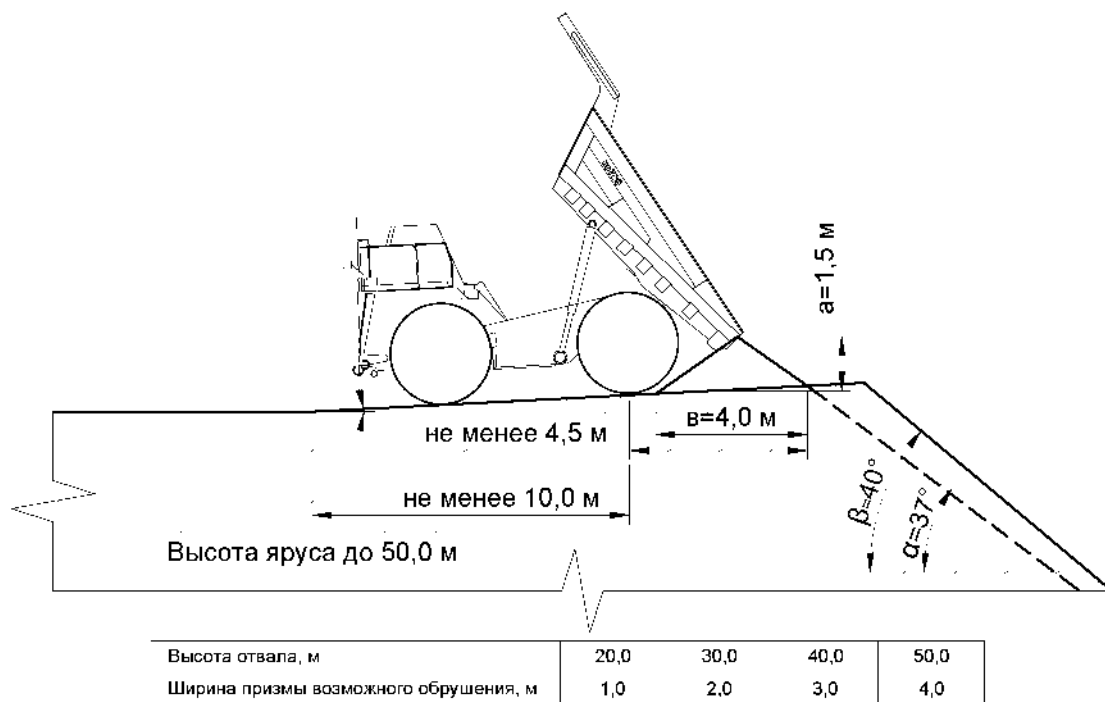
«Komatsu» D375-1 шт.;

«Komatsu» WD600-1шт.

Технологические схемы отвалообразования с применением большегрузных самосвалов остаются без изменений (рисунок 5).

В-В

масштаб 1:200



С-С

масштаб 1:200

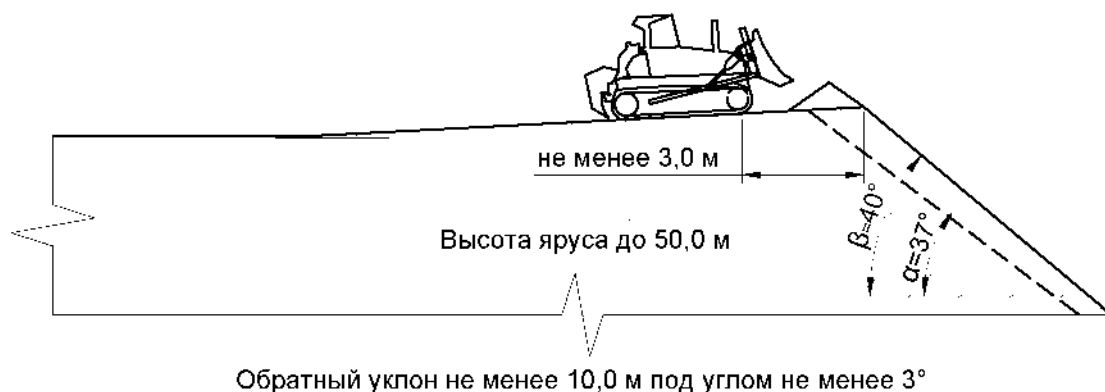


Рисунок 4– Схема отвалообразования в профиле

2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНЫХ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Горные оборудование

Выполнение планируемого объема горных работ на 2016 г будет обеспечено следующим технологическим оборудованием, имеющимся на предприятии:

Таблица 16– Парк горного оборудования

№	Оборудование	Вскрыша	Добыча	Отвал
1	СБШ-250МНА-32	5	-	-
2	DML	-	2	-
3	ЭКГ -5А	1	2	-
4	РС 750	1	-	-
5	РС 1250	2	1	-
6	РС-2000	1	-	-
7	БелАЗ-7555 (55 т)	10	-	-
8	БелАЗ-75131 (131 т)	3	-	-
9	Komatsu HD 785 (90т)	-	5	-
10	Komatsu D155	-	-	2
11	Komatsu D275	2	1	1
12	Komatsu WD600-1	-	-	1

2.2 Транспорт. Специальная часть

2.2.1 Формирование структуры погрузочно-транспортного комплекса в условиях проектируемого карьера

Практически на всех горнодобывающих предприятиях Сибири и Дальнего Востока со схожими горнотехническими условиями применяется следующая структура комплексной механизации: СБШ-250; ЭКГ-5; ЭКГ-8; ЭКГ-10; БелАЗ-7540; БелАЗ-7548; БелАЗ-7555; БелАЗ-7512; ДЗ-132-1.

Преимущества подобной структуры доказано многолетней практикой, а также научно-исследовательскими работами.

Выбор схемы комплексной механизации основан на том, что комплекс основного горного, транспортного оборудования должен обеспечить планомерную, в соответствии с мощностью грузопотока, подготовку пород к выемке, их выемку и погрузку, перемещение, складирование. Основные требования, предъявляемые к комплексам оборудования, заключаются в следующем:

комплекс оборудования должен соответствовать принятым системе разработки и вскрытия, его мощности, типу пород, расстоянию транспортирования, организационным условиям ведения горных работ.

комплекс оборудования должен полностью удовлетворять требованиям безопасности горных работ, обеспечивать полноту извлечения запасов полезного ископаемого из недр, требуемое качество продукции.

Выбор погрузочных машин

Выбрать экскаваторно-автомобильные комплексы рекомендуется в соответствии с годовой производительностью карьера (таблица 17).

Таблица 17 - Условия эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов

Годовая производительность A , млн. т	Характеристика комплекса	
	Вместимость ковша экскаватора, m^3	Грузоподъемность автосамосвала, т
< 10	3-8	30-55
10-30	5-12,5	40-120
30-50	8-15	80-150
> 50	Более 10	Более 120

В соответствии с таблицей, предварительно выбираем в качестве погрузочной техники- ЭКГ 5 ($V_k = 5m^3$) и Komatsu PC1250 ($V_k = 5m^3$).

Исходя из мировой практики применения и сравнения силовых и кинематических параметров карьерных механических лопат и гидравлических экскаваторов показывает, что первые не имеют существенных преимуществ по сравнению со вторыми в высоте копания. Что же касается радиуса копания на уровне стояния, то гидравлические экскаваторы имеют возможности выемки породы на большем расстоянии от ходового устройства и горизонтального перемещения ковша вдоль уровня установки, а также, что принципиально отличает эти два типа машин, копать ниже уровня установки, обеспечивая себе нужные углы наклона съезда для перехода на другие рабочие горизонты.

Механические лопаты, при равных максимальных высотах копания и вместимости ковша, почти в 2 раза проигрывают гидравлическим экскаваторам по массе и в известной пропорции по стоимости. Максимальные значения усилий подъема ковша у мехлопат развиваются на блоке его коромысла при вертикальном положении подъемных канатов и горизонтальном расположении рукояти напора, реализация которых на зубьях ковша в этом положении фактически снижается за вычетом массы ковша с грузом породы и одной трети массы рукояти.

Проанализировав, выше изложенное, для дальнейшего расчета принимаем экскаватор PC 1250 для работ на добычном участке.

«KOMATSU» PC 1250-7 вместимость. ковша 4,5 – 5,0 м³

Гусеничный экскаватор Komatsu PC 1250 представляет собой наиболее востребованную модель среди категории тяжелой спецтехники. Огромная популярность данной модели объясняется высокой производительностью машины даже при самых жестких условиях

Выбор транспорта

Транспортирование грузов на карьерах и угольных разрезах является основным технологическим процессом добычи полезного ископаемого. На его долю приходится 50–60 % общих затрат на ведение горных работ (буровзрывные работы – 15–20 %, выемочно-погрузочные работы – 8–10 %, отвалообразование – 5–8 %). Особенности работы карьерного транспорта являются: постоянное изменение местоположения пунктов погрузки (а иногда и пунктов разгрузки), что значительно усложняет организацию управления транспортным потоком; необходимость соответствия основных конструктивных параметров транспортных машин основным конструктивным параметрам выемочно-погрузочного оборудования; необходимость преодоления подъемов и спусков при значительных массах машин, что обуславливает повышенные требования к их тягово-динамическим качествам;

Анализ достоинств и недостатков различных видов транспорта

Начнем с железнодорожного транспорта, он обладает преимуществом по сравнению с другими видами транспорта при разработке больших по площади месторождений (горизонтальные размеры которых значительно превышают вертикальные), имеющих большую мощность, относительно спокойные и выдержанные залегание полезного ископаемого. Для развития транспортных коммуникаций при железнодорожном транспорте требуется большая протяженность фронта работ на уступах (свыше 300–400 м), кривые большого радиуса (свыше 120–150 м), незначительные уклоны путей (25–60 ‰, в особых случаях до 80 ‰). При этом транспорте можно достичь практически любой производительности (от сотен тысяч до 150 млн т/г и более) при экономически выгодных расстояниях транспортирования (свыше 5 км) за счет высокой пропускной способности путей и увеличения сцепной массы поезда (до 360–375 т и более). Применение железнодорожного транспорта ограничивается глубиной карьера до 200 м; при больших глубинах переходят на комбинированное использование с автомобильным транспортом.

Исходя из того, что у нас глубина карьера больше 200м (в отдельных случаях это 295м), высокие уклоны путей и кривые недостаточного радиуса, расстояние транспортирования менее 5 км, этот способ доставки не является эффективным.

Автомобильный транспорт

Высокая маневренность, мобильность в работе (особенно в начальный период эксплуатации горного предприятия), возможность большой концентрации работ на ограниченном фронте, автономность энергоисточника,

удобство доработки сложных по залеганию месторождений – т.е. достоинства, которые предопределили широкое использование автомобильного транспорта на открытых горных работах. Экономически выгодные расстояния транспортирования груза составляют 0,8–5 км. Уклоны дорог при автомобильном транспорте достигают 100–120 ‰. Радиус криволинейных участков не превышает 20–25 м.

Анализируя данные параметры выгодного применения, а именно- длина транспортирования до 5 км, уклоны капитальных съездов 80‰, временных- 100 ‰, данный способ доставки будет очень эффективен на нашем карьере.

Конвейерный транспорт

Этот вид на карьерах применяют в основном при большой производственной мощности предприятия (свыше 20 млн. т/год) и глубине (свыше 150 м) для транспортирования рыхлых вскрышных пород за пределы карьера в комплексе с мощными роторными экскаваторами, что так же не подходит к нашим условиям.

Проанализировав данные способы доставки эффективно применение автомобильного транспорта для осуществления доставки горной массы.

2.2.2 Моделирование погрузочно-транспортного комплекса

Для повышения эффективности использования автотранспорта следует стремиться к применению автосамосвалов максимальной грузоподъемности и повышенных тягово-динамических и скоростных качеств. Использование таких автомобилей позволяет сократить число водителей и обслуживающего персонала, упростить организацию движения и создать лучшие условия в пунктах погрузки и разгрузки. Однако при выборе автосамосвала следует учитывать, что при повышении его грузоподъемности стабильность погрузочно-транспортного комплекса уменьшается, возрастает объем горно-капитальных работ (увеличение ширины проезжей части автодороги), возрастает срок окупаемости машины. Практикой установлено, что положительные факторы автосамосвалов особо большой грузоподъемности оказываются более весомыми, чем отрицательные. Взяв в рассмотрение физико-механические свойства горной породы и условия транспортирования, изложенные выше и двигаясь в направлении увеличения грузоподъемности автосамосвалов, в разработке карьера будут использованы следующие комплексы:

Экскаватор РС 1250-> Автосамосвалы БелАЗ -7555 грузоподъемностью 55 т (применяемый на предприятии-аналоге)

Экскаватор РС1250-> Автосамосвалы «Komatsu» HD-785 грузоподъемностью т 90 т (применяемый на предприятии-аналоге)

Составляем схему транспортных коммуникаций добычного участка. Карьер вскрывается по схеме с петлевой трассой съездов с примыканием на горизонтальных площадках и руководящем уклоне. Трасса размещена на южном борту, с целью максимального включения запасов в контур карьера.

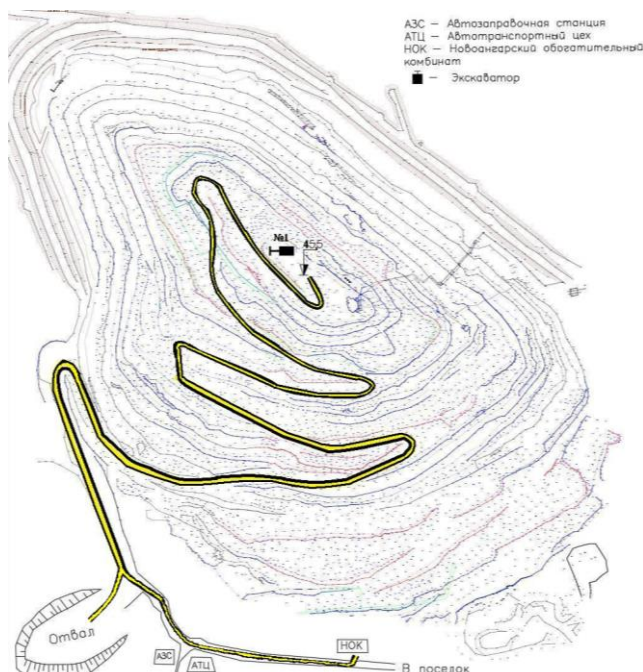


Рисунок 6 - Схема транспортных коммуникаций карьера

Для решения этой задачи применили программу «Выбор оптимального и рационального типов экскаваторно-автомобильного комплекса для заданных условий карьера». Для расчета принимаем 2 варианта экскаваторно-автомобильного комплекса.

Основной критерий эффективности эксплуатации погрузочно-транспортных комплексов – повышение производительности.

Ввод исходных данных по добычному участку	
Годовая производительность, т	2500000
Насыпная плотность полезного ископаемого, т/м ³	3.3
Коэффициент экскавации	0.75
Коэффициент неравномерности работы карьера	1.1
Коэффициент технической готовности экскаватора	0.8
Время замены автосамосвала у экскаватора, мин	Схема заезда: петлевая 0.39
Расстояние транспортирования груза, м	3620
Продолжительность смены, ч	12
Число рабочих дней в году	365
Количество смен в сутки	2
Время, затрачиваемое на плановые ремонты погрузочно-транспортного оборудования в течение года, ч	1440
Время простоя погрузочно-транспортного оборудования по климатическим условиям в течение года, ч	168
Время приема-сдачи смены в течение года, ч	122
Время праздников и выходных в течение года, ч	0

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 7- Горнотехнические условия предприятия добычного участка

Затем вводим параметры трассы добычного участка дороги учитывая, что при движении в порожняковом направлении сопротивление на 25% больше:

Ввод исходных данных по добычному участку

Горнотехнические условия | Типы з-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика

Задать число участков:

Грузовое направление

№	Длина, м	Уд. осн. сопр-ние движению, Н/т	Уклон, %	Радиус кривой, м	Коэффициент сцепления
1	920	500	49,4	70	0,6
2	1220	400	54	60	0,75
3	1500	400	65,6	50	0,75

Скорость ветра: км/ч

Порожняковое направление

№	Длина, м	Уд. осн. сопр-ние движению, Н/т	Уклон, %	Радиус кривой, м	Коэффициент сцепления
3	1500	500	-65,6	50	0,6
2	1220	500	-54	60	0,75
1	920	625	-49,4	70	0,75

Скорость ветра: км/ч

? Удельное основное сопротивление движению
? Коэффициент сцепления колеса с дорогой

Примечание: Скорость ветра ставится со знаком "+" при встречном ветре и знаком "-" при попутном. Величина уклона ставится со знаком "+" при подъеме и знаком "-" при спуске.

Горизонт расчета:
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 8- Параметры расчетной трассы добычного участка
Расчет критериев эффективности эксплуатации комплекса РС 1250 и Автосамосвалы БелАЗ -7555 по добычному участку.

Ввод исходных данных по добычному участку

Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Критерии эффективности

Критерии эффективности добычного участка

Годовая производительность, т:
 Расстояние транспортирования, м:
 Насыпная плотность полезного ископаемого, т/м:
 Удельные эксплуатационные затраты по добычному участку, руб/т:
 Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год:
 Удельный расход топлива на единицу транспортной работы, л/т*км:
 Себестоимость транспортирования, руб/т:
 Себестоимость погрузки, руб/т:
 Удельные капитальные затраты по добычному участку, руб/т:
 Инвентарный парк экскаваторов:
 Инвентарный парк автосамосвалов:

Критерии эффективности по ЗАК в целом
 Результаты расчетов
 Расчет критериев эффективности по комплексу

Горизонт расчета:
Текущий год: 1

Расчитать другой ЗАК
Следующий год

Рисунок 9- Критерий эффективности РС 1250 и Автосамосвалы БелАЗ -7555В

Ввод исходных данных по добычному участку

Горнотехнические условия | Типы з-ра и а/с | **Экономические показатели** | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая: ▶

Стоимость одного экскаватора, руб. 20000000
 Стоимость одного автосамосвала, руб. 25000000
 Зарботная плата машиниста экскаватора, руб. 90000
 Зарботная плата водителя автосамосвала, руб. 90000
 Переменные эксплуатационные расходы на 1 календарный час работы экскаватора, руб. 738
 Переменные эксплуатационные расходы на 1 машино-час работы экскаватора, руб. 452
 Амортизационные отчисления, руб./1000 км пробега автосамосвала 37500
 Расходы на ТО и ремонт а/с, шины и ГСМ, руб./1000 км пробега автосамосвала 6700
 Коэффициент использования годового фонда рабочего времени экскаватора 0,8
 Коэффициент использования времени смены автосамосвала 0,8
 Годовая сумма амортизационных отчислений руб. 1875000
 Норма дисконта 0,1

Горизонт расчета 2
 Текущий год: 1

Далее

Рисунок 10- Экономические показатели

Ввод исходных данных по добычному участку

Типы з-ра и а/с | **Экономические показатели** | Параметры расчетной трассы | **Тягово-динамическая характеристика а/с** | Критерии ▶

Грузовое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
1	1194	14	110
2	1141	13	105
3	1266	12	115

Порожняковое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
3	91	40	5
2	181	40	8
1	336	40	15

Горизонт расчета 2
 Текущий год: 1

Далее

Рисунок 11- Тягово-динамические показатели

Расчет критериев эффективности эксплуатации комплекса РС 1250 и Автосамосвалы «Komatsu» HD-785 по добычному участку.

Ввод исходных данных по добычному участку

Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Критерии эффективности

Критерии эффективности добычного участка

Годовая производительность, т	2500000
Расстояние транспортирования, м	3620
Насыпная плотность полезного ископаемого, т/м	3,30
Удельные эксплуатационные затраты по добычному участку, руб/т	11,46
Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год	963379,77
Удельный расход топлива на единицу транспортной работы, л/т*км	0,09
Себестоимость транспортирования, руб/т	2,02
Себестоимость погрузки, руб/т	9,44
Удельные капитальные затраты по добычному участку, руб/т	136,00
Инвентарный парк экскаваторов	2
Инвентарный парк автосамосвалов	6

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 1

Критерии эффективности по ЗАК в целом

Результаты расчетов

Расчет критериев эффективности по комплексу

Расчитать другой ЗАК

Следующий год

Рисунок 12- Критерий эффективности РС 1250 и Автосамосвалы Komatsu» HD-785

Ввод исходных данных по добычному участку

Горнотехнические условия | Типы з-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая

Экономические показатели

Стоимость одного экскаватора, руб	20000000
Стоимость одного автосамосвала, руб	50000000
Зарботная плата машиниста экскаватора, руб	90000
Зарботная плата водителя автосамосвала, руб	90000
Переменные эксплуатационные расходы на 1 календарный час работы экскаватора, руб	738
Переменные эксплуатационные расходы на 1 машино-час работы экскаватора, руб	452
Амортизационные отчисления, руб/1000 км пробега автосамосвала	37500
Расходы на ТО и ремонт а/с, шины и ГСМ, руб/1000 км пробега автосамосвала	6700
Коэффициент использования годового фонда рабочего времени экскаватора	0,8
Коэффициент использования времени смены автосамосвала	0,8
Годовая сумма амортизационных отчислений руб.	1875000
Норма дисконта	0,1

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 2

Далее

Рисунок 13- Экономические показатели

Ввод исходных данных по добычному участку

Типы э-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Крите

Грузовое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
1	1192	10	220
2	1139	11	220
3	1267	9	200

Порожняковое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
3	329	40	24
2	181	40	14
1	177	40	15

Горизонт расчета: 2

Текущий год: 1

Далее

Рисунок 14- Тягово-динамические показатели

Анализ полученных результатов

Стоимость приобретения данных комплексов, млн.руб.

$$I = 20 \cdot 2 + 12 \cdot 25 = 340 \text{ млн.руб.}$$

$$II = 20 \cdot 2 + 6 \cdot 50 = 340 \text{ млн.руб.}$$

Капитальные затраты на приобретение, не смотря на разность в единицах, одинаковы.

Результаты выбора оптимального погрузочно-транспортного комплекса с учетом выбранного критерия эффективности сведены в таблицу 18

Таблица 18 – Выбор оптимального погрузочно-транспортного комплекса.

Критерий эффективности	Варианты ПТК	
	РС 1250	
	I	II
Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год	390034,01	963379,77

Оптимальным вариантом будет являться погрузочно-транспортный комплекс: II.

Так как предприятие планирует выйти на более высокую производительность путем увеличения грузоподъемности техники, учитывая

данные критерии, то выгодно применить комплекс- экскаватор PC 1250 в сочетании с автосамосвалом «Komatsu» HD-785.

Анализ эффективности данного комплекса в процессе развития предприятия.

В дальнейшем предприятие предусматривает увеличение мощностей. В следствии чего увеличится глубина карьера, производительность, расстояние транспортирования. Что повлечет за собой включение новых единиц техники.

Поэтому произведем аналогичный расчет с учетом изменившихся параметров.

Для расчета были выбраны показатели 2025, взятые из действующего предприятия-аналога.

Схема транспортных коммуникаций добычного участка (ПР30727-01-ВС)

Горнотехнические условия	Типы з-ра и а/с	Экономические показатели	Параметры расчетной трассы	Тягово-динамическая
Годовая производительность, т ³				
Насыпная плотность полезного ископаемого, т/м ³				
Коэффициент экскавации				
Коэффициент неравномерности работы карьера				
Коэффициент технической готовности экскаватора				
Время замены автосамосвала у экскаватора, мин				
Расстояние транспортирования груза, м				
Продолжительность смены, ч				
Число рабочих дней в году				
Количество смен в сутки				
Время, затрачиваемое на плановые ремонты погрузочно-транспортного оборудования в течение года, ч				
Время простоя погрузочно-транспортного оборудования по климатическим условиям в течение года, ч				
Время приема-сдачи смены в течение года, ч				
Время праздников и выходных в течение года, ч				

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 15–Горнотехнические условия добычного участка

Ввод исходных данных по добычному участку

Горнотехнические условия | Типы э-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с

Задать число участков:

Грузовое направление

№	Длина, м	Уд. осн. сопр-ние движению, Н/т	Уклон, ‰	Радиус кривой, м	Коэффициент сцепления
1	920	500	33	50	0,6
2	500	500	40	60	0,6
3	710	400	42	70	0,75
4	810	400	37	80	0,75

Скорость ветра: км/ч

Порожняковое направление

№	Длина, м	Уд. осн. сопр-ние движению, Н/т	Уклон, ‰	Радиус кривой, м	Коэффициент сцепления
3	710	500	-42	70	0,75
2	500	625	-40	60	0,6
1	920	625	-33	50	0,6

Скорость ветра: км/ч

? Удельное основное сопротивление движению
? Коэффициент сцепления колеса с дорогой

Примечание: Скорость ветра ставится со знаком "+" при встречном ветре и знаком "-" при попутном. Величина уклона ставится со знаком "+" при подъеме и знаком "-" при спуске.

Горизонт расчета:
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 16 – Параметры расчетной трассы

Ввод исходных данных по добычному участку

Типы э-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Критерии

Грузовое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
1	1066	10	170
2	1098	9	174
3	1010	8	160
4	789	9	126
5	954	10	154
6	949	11	150

Порожняковое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
8	94	40	10
7	18	40	5
6	461	40	35
5	461	40	36
4	161	40	16
3	283	40	26

Горизонт расчета:
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 17 – Тягово-динамические характеристики

Ввод исходных данных по добычному участку

Типы з-ра и а/с | Экономические показатели | Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Крите

Грузовое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
3	1010	8	160
4	789	9	126
5	954	10	154
6	949	11	150
7	707	9	114
8	728	8	117

Порожняковое направление

№	Динамический фактор, Н/т	Скорость, км/ч	Сила тяги (торм. сила), кН
6	461	40	35
5	461	40	36
4	161	40	16
3	283	40	26
2	443	40	37
1	527	40	44

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 1

Далее

Рисунок 18– Тягово-динамические характеристики

Ввод исходных данных по добычному участку

Параметры расчетной трассы | Тягово-динамическая характеристика а/с | Критерии эффективности

Критерии эффективности добычного участка

Годовая производительность, т: 4000000

Расстояние транспортирования, м: 6800

Насыпная плотность полезного ископаемого, т/м: 3,30

Удельные эксплуатационные затраты по добычному участку, руб/т: 7,20

Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год: 524163,13

Удельный расход топлива на единицу транспортной работы, л/т*км: 0,07

Себестоимость транспортирования, руб/т: 1,30

Себестоимость погрузки, руб/т: 5,90

Удельные капитальные затраты по добычному участку, руб/т: 210,00

Инвентарный парк экскаваторов: 2

Инвентарный парк автосамосвалов: 15

Критерии эффективности по ЗАК в целом

Результаты расчетов

Расчет критериев эффективности по комплексу

Горизонт расчета: 2
Текущий год: 1

Расчитать другой ЗАК

Следующий год

Рисунок 19–Критерии эффективности комплекса

Результаты расчетов																																															
1	<div> <div>Параметры по вскрышному участку</div> <div>Параметры по добычному участку</div> </div> <table> <tr> <td>Техническая производительность экскаватора, т/ч</td><td>1704,10</td></tr> <tr> <td>Рабочий парк экскаваторов</td><td>1,00</td></tr> <tr> <td>Расчетный расход топлива автосамосвала, кг</td><td>57,02</td></tr> <tr> <td>Фактический расход топлива автосамосвала, кг</td><td>68,42</td></tr> <tr> <td>Расход масла автосамосвала, кг</td><td>3,42</td></tr> <tr> <td>Расход смазочных материалов автосамосвала, кг</td><td>1,03</td></tr> <tr> <td>Время рейса автосамосвала, мин</td><td>67,07</td></tr> <tr> <td>Время погрузки автосамосвала, мин</td><td>2,96</td></tr> <tr> <td>Время движения автосамосвала в грузовом направлении</td><td>45,05</td></tr> <tr> <td>Время движения автосамосвала в порожняковом направлении</td><td>10,21</td></tr> <tr> <td>Сменная техническая производительность, т</td><td>718,03</td></tr> <tr> <td>Сменный грузооборот карьера, т</td><td>6027,40</td></tr> <tr> <td>Рабочий парк автосамосвалов</td><td>11,00</td></tr> <tr> <td>Пропускная способность (автомобилей в час)</td><td>475,34</td></tr> <tr> <td>Средняя скорость движения автосамосвала с грузом, км/ч</td><td>9,25</td></tr> <tr> <td>Средняя скорость движения автосамосвала без груза, км/ч</td><td>40,00</td></tr> <tr> <td>Среднетехническая скорость движения, км/ч</td><td>15,03</td></tr> <tr> <td>Провозная способность, т/ч</td><td>21671,58</td></tr> <tr> <td>Годовая производительность, т</td><td>4000000</td></tr> <tr> <td>Расстояние транспортирования, м</td><td>6800</td></tr> <tr> <td>Насыпная плотность породы, т/м</td><td>3,30</td></tr> <tr> <td>Инвентарный парк экскаваторов</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Инвентарный парк автосамосвалов</td><td>15</td></tr> </table> <div> <div>Варианты:</div> <div> <div>Вариант №1</div> <div>Сохранить</div> <div>Итоговая таблица</div> <div>Заккрыть</div> </div> </div>	Техническая производительность экскаватора, т/ч	1704,10	Рабочий парк экскаваторов	1,00	Расчетный расход топлива автосамосвала, кг	57,02	Фактический расход топлива автосамосвала, кг	68,42	Расход масла автосамосвала, кг	3,42	Расход смазочных материалов автосамосвала, кг	1,03	Время рейса автосамосвала, мин	67,07	Время погрузки автосамосвала, мин	2,96	Время движения автосамосвала в грузовом направлении	45,05	Время движения автосамосвала в порожняковом направлении	10,21	Сменная техническая производительность, т	718,03	Сменный грузооборот карьера, т	6027,40	Рабочий парк автосамосвалов	11,00	Пропускная способность (автомобилей в час)	475,34	Средняя скорость движения автосамосвала с грузом, км/ч	9,25	Средняя скорость движения автосамосвала без груза, км/ч	40,00	Среднетехническая скорость движения, км/ч	15,03	Провозная способность, т/ч	21671,58	Годовая производительность, т	4000000	Расстояние транспортирования, м	6800	Насыпная плотность породы, т/м	3,30	Инвентарный парк экскаваторов	2	Инвентарный парк автосамосвалов	15
Техническая производительность экскаватора, т/ч	1704,10																																														
Рабочий парк экскаваторов	1,00																																														
Расчетный расход топлива автосамосвала, кг	57,02																																														
Фактический расход топлива автосамосвала, кг	68,42																																														
Расход масла автосамосвала, кг	3,42																																														
Расход смазочных материалов автосамосвала, кг	1,03																																														
Время рейса автосамосвала, мин	67,07																																														
Время погрузки автосамосвала, мин	2,96																																														
Время движения автосамосвала в грузовом направлении	45,05																																														
Время движения автосамосвала в порожняковом направлении	10,21																																														
Сменная техническая производительность, т	718,03																																														
Сменный грузооборот карьера, т	6027,40																																														
Рабочий парк автосамосвалов	11,00																																														
Пропускная способность (автомобилей в час)	475,34																																														
Средняя скорость движения автосамосвала с грузом, км/ч	9,25																																														
Средняя скорость движения автосамосвала без груза, км/ч	40,00																																														
Среднетехническая скорость движения, км/ч	15,03																																														
Провозная способность, т/ч	21671,58																																														
Годовая производительность, т	4000000																																														
Расстояние транспортирования, м	6800																																														
Насыпная плотность породы, т/м	3,30																																														
Инвентарный парк экскаваторов	2																																														
Инвентарный парк автосамосвалов	15																																														

Рисунок 20–Результаты расчетов

Результаты данного расчета показывают, что при планируемом развитии карьера нам потребуется увеличить парк самосвалов до 15 единиц. Что в свою очередь приведет к большим капитальным затратам.

Расчет комплекса на вскрышном участке

Критерии эффективности вскрышного участка

Годовая производительность, т	10400000
Расстояние транспортирования, м	5000
Насыпная плотность породы, т/м	1,80
Удельные эксплуатационные затраты по вскрышному участку, руб/т	3,90
Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год	1014582,81
Удельный расход топлива на единицу транспортной работы, л/т*км	0,06
Себестоимость транспортирования, руб/т	0,50
Себестоимость погрузки, руб/т	3,40
Удельные капитальные затраты по вскрышному участку, руб/т	123,08
Инвентарный парк экскаваторов	3
Инвентарный парк автосамосвалов	19

Горизонт расчета: 9
Текущий год: 1

Расчитать другой ЗАК

Рисунок 21– Критерий эффективности РС 2000 и Автосамосвалы БеЛАЗ 75131

Критерии эффективности вскрышного участка

Годовая производительность, т	10400000
Расстояние транспортирования, м	5000
Насыпная плотность породы, т/м	1,80
Удельные эксплуатационные затраты по вскрышному участку, руб/т	3,91
Эксплуатационная производительность автосамосвала, т/год	805423,23
Удельный расход топлива на единицу транспортной работы, л/т*км	0,06
Себестоимость транспортирования, руб/т	0,51
Себестоимость погрузки, руб/т	3,40
Удельные капитальные затраты по вскрышному участку, руб/т	135,58
Инвентарный парк экскаваторов	3
Инвентарный парк автосамосвалов	24

Горизонт расчета: 9
Текущий год: 2

Расчитать другой ЗАК

Рисунок 22- Критерий эффективности РС 2000 и Автосамосвалы «Komatsu» HD-785

Вывод: на вскрыше по всем статьям выгоднее применять действующий комплекс РС 2000 и Автосамосвалы «Komatsu» HD-785.

2.2.3 Возможные пути улучшения

Исходя из того, что ввиду недостаточно высокой эффективности данного транспорта заменить мы его не можем, так как другие способы доставки будут более не отвечают требованиям условий эксплуатации, необходимо найти путь модификации.

Современная отечественная практика эксплуатации горных машин в решении данного вопроса кардинальных решений не предлагает. Поэтому в рассмотрение данного вопроса попала во внимание определённая зарубежная практика.

Профессионалы в области переработки полезных ископаемых знают название MMD и связывают его с технологией Sizer, которая была внедрена почти 40 лет назад. Совсем недавно, компания искала как увеличить эффективность для больших карьеров. Недавно они запустили две новые единицы оборудования, которые могли бы революционизировать добычу лопаты- грузовика. Мобильная станция калибровки и кормушка перенапряжения.



Рисунок 23– Комплекс с использованием мобильного комплекса

Около 12 лет назад MMD построила фартук для колумбийской угольной операции, которая принимала грузы непосредственно с линии электропередач. Она оказалась достаточно прочной, чтобы обработать перегрузку и погрузить грузовые автомобили. Совсем недавно, ММД, установила на китайской шахте полу мобильную дробилку и конвейер (ИПСК). Теперь они объединили опыт обеих этих операций, чтобы построить систему, которая позволяет мех-лопате копать непрерывно. На карьерах постоянно борются, чтобы правильно передать руду от экскаватора грузовику. Дэвид Питчфорд, президент, ММД минерал Сайзинг Америки, объяснил. “Есть много возможностей для улучшения точности и эффективности”, - сказал Питчфорд. “Грузовые автомобили редко достигают 90% от своего коэффициента наполнения, и большинство лопат редко грузят на 6000 тонн в час (т/ч), когда они должны грузить на 10000 т/ч, потому что они ждут грузовик.” В то время колумбийская шахта не могла закупить мех-лопату из-за длительных сроков эксплуатации, поэтому они импровизировали и с помощью ММД разработали альтернативную систему. ” Грузовики едут под гидравлическим питателем, который может быть запущен и остановлен

немедленно", сказал Питчфорд. "Мы могли бы загрузить грузовики в три раза быстрее. То, что мы также обнаружили, было то, что мы могли бы загрузить грузовики точно (98% коэффициент заполнения. Система также исключила время, затрачиваемое на возврат грузовиков в их погрузочное положение. Грузовики выстроились в линию и занимает около 75 секунд, чтобы загрузить их точно. "MMD также построила установку IPSC в Китае, где лопата нагружает камень непрерывно, и установка определяет размер куска и устанавливает его на транспортере.



Рисунок 24— мобильный агрегат MMD

Во время презентации на конференции 2017 перевозка и погрузка, Питчфорд сказал, что он провел четыре часа на машине один день, и оператор лопаты никогда не бросил загрузку IPSC. " Оператору лопаты никогда не нужно останавливаться, пока он не переставит машину", - сказал Питчфорд. " Впервые оператор лопаты непрерывно загружает от 10 000 т/ч до 12 000 т/ч." На тот момент Питчфорд знал, что MMD может соединить грузовики и лопаты с системой непрерывной загрузки. Система IPSC в Китае питает конвейерную систему, но он знал, что шахты с крупными автопарками не заменят их оборудование транспортерами после того, как они вложат деньги, плюс они должны будут перепроектировать карьеры. Объединив опыт в Колумбии и Китая с фидером и понятия ИПСК, ММД разработала мобильные станции и питатели для загрузки грузовых автомобилей.

Разработав новую непрерывную систему, MMD необходимо построить комплекс, в котором новая единица будет находиться рядом с лопатой, и следовать за ней, так чтобы использовать лопату в своей максимальной

мощности. Питчфорд рассуждал- «Добыча руды, однако, отличается от перемещения перегрузок. Так ММД начала работать над концепцией, где лопата загружает Мобильную станцию калибровки, которая в свою очередь кормит Зарядчик перенапряжения.



Рисунок 25—схема комплекса в забое

ММД вылетела с группой южноамериканских инженеров в Китай, чтобы увидеть IPSC в действии. Они хотели добывать руду таким образом, и теперь они приняли решение о 12-месячной пилотной программе по мониторингу производства лопаты, работающей в тандеме с мобильной станцией калибровки. Новый подход к комплексу: самосвал – экскаватор, с использованием пульсации подачи, работающие в тандеме с мобильным дробилкой. Открытие инженеров вскоре поможет реализовать непрерывную погрузку руды.

Новые методы добычи будут использовать нагружатель перенапряжения для перегрузки или отходов (сверху) и передвижную станцию калибровки и нагружатель перенапряжения для руды (снизу).

Теперь, благодаря этому комплексу, первичное дробление можно организовать прямо в забое и эффективно транспортировать ее до фабрики, нежели везти крупные куски руды.

Оператор видит, что все остальное оборудование работает правильно, он может начать загрузку и продолжать загрузку до тех пор, пока загрузчик не будет ждать грузовиков. Пока грузовики проходят, они могут продолжать загрузку. "Если оператор лопаты убедится, что Мобильная станция калибровки полностью заряжена, это позволит ему переместить лопату и снова начать добычу полезных ископаемых, объяснил Питчфорд. Станция мобильная дробилка сочетает в себе пластинчатый питатель и дробилка ММД серии, перегружатель. Оба ремня резиновые, и они могут убить, что конвейер в любом положении для нагнетателя перенапряжения до 60°. С моста над станцией, оператор может контролировать все, что происходит между лопатой, мобильной станцией и погрузчиком. Если

по какой-либо причине система простаивает, оператор может вернуться назад и перезапустить ее. “Оператор станции, однако, не может увидеть ситуацию с грузовиком”, - сказал Питчфорд. “Так, в план-систему на лопате, если оператор лопаты не видит грузовика и бункер мобильной станции заполнен, он может остановить погрузку. Погрузчик перенапряжения остановится, так как нет грузовиков и не будет работать, если устройство подачи перенапряжения не работает.

Производственная мощность погрузчика перенапряжения загружает грузовик за 75 секунд (98% коэффициент заполнения).

Устройство подачи перенапряжения непрерывно загружает очередь из грузовиков. Производительность станции больше, чем время цикла лопаты, поэтому оператор лопаты не в состоянии перегрузить систему.

Грузовик может почувствовать нагрузку и сигнализировать оператору питателя, чтобы остановить на полную полезную нагрузку. Лопата никогда не ждет. Бункер на станции имеет такую же форму, как в 350-тонный грузовик.

Производительность повышается. Чтобы доказать свою диссертацию, Питчфорд использовал систему моделирования производства для сравнения процесса загрузки с традиционными методами. “Мы пообщались с горняками, чтобы получить как можно больше информации, как мы можем улучшить программное обеспечение для определения фактических темпов запуска производства”, - сказал Питчфорд. “Используя всю информацию, она создала анимацию грузовиков, загруженных традиционным способом и сравнила ее с грузовиками, которые загружены с помощью IPSC и мы увидели, что IPSC сразу же опережает традиционные методы загрузки.” “Это нагрузка лопаты на максимальной мощности по сравнению с нормальным циклом 3,5 с. загрузки на грузовик. Каждый четвертый ковш в этом расположении загрузки составляет половину загрузки.



Рисунок 26– Испытание комплекса в реальных условиях

“Такая форма добычи также должна быть гораздо более безопасным сценарием, поскольку водители грузовиков не добираются до лопаты. Большой карьер можно использовать несколько фидеров от перенапряжений и две дробилки.” Мы рассматриваем основной рынок, как движущийся фактор с

лопатой и загрузчиком, - сказал Питчфорд. "С каждой лопатой предприятие хотело бы иметь нагнетатель перенапряжения, а затем в руде они хотели бы иметь станцию калибровки. "Что касается экономики, то если на карьере есть семь лопат, Питчфорд сказал, что они могут производить такую же сумму с пятью при помощи этой системы. Они могут также использовать меньше самосвалов для того, чтобы транспортировать такое же количество руды.

В следствии внедрения данного комплекса можно организовать первичное дробления руды и последующую равномерную загрузку автосамосвала. За счет этого уменьшается время погрузки, сокращается количество операции по перегрузке руды на всем протяжении транспортирования. увеличивается коэффициент наполнения тары.

Данная система находится на подтверждении патентных прав и полной информации компания еще не раскрывает.

Подобное нововведение уже подхватила компания SANDVIK представив похожее оборудование по размерам и производительности, но уже с совмещенной дробилкой. Которая также может осуществлять погрузку на конвейер и в автосамосвалы.



Рисунок 27– Sandvik PF 300

Расчет нового комплекса

Расчет эффективности данного комплекса производится с учетом того, что время на погрузку уменьшится в 3 раза и будет организовано первичное дробление руды.

Время рейса автосамосвала определяем по формуле:

$$T_p = t_{\Pi} + t_{дв} + t_p + t_{доп} = 0,75 + 60,1 + 1 + 1,8 = 64,3 \text{ мин}, \quad (1)$$

где t_{Π} – время погрузки автомобиля,

$$t_{\Pi} = \frac{q \cdot t_{\Pi}}{0,9 \cdot V_k \cdot \gamma \cdot K_3} = \frac{90 \cdot 0,5}{0,9 \cdot 5 \cdot 3,3 \cdot 0,85} = 0,75 \text{ мин}, \quad (2)$$

где: t_{Π} – время погрузки автомобиля, мин;

t_{Π} – время цикла экскаватора, мин;

V_k – вместимость ковша экскаватора, м^3 ;

K_3 – коэффициент экскавации;

γ – насыпная плотность груза, $\text{т}/\text{м}^3$;

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала в грузовом и порожняковом направлениях, мин,

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала в грузовом и порожняковом направлениях,

$$t_{дв} = (\sum t_{ГР} + \sum t_{ПР}) K_{р.з} = \left(\sum \frac{3,6 l_i}{60 U_{ГР_i}} + \sum \frac{3,6 l_i}{60 U_{ПР_i}} \right) K_{р.з, мин} : \quad (3)$$

$$t_{дв} = \left(\frac{3,6 \cdot 500}{60 \cdot 17} + \frac{3,6 \cdot 410}{60 \cdot 14} + \frac{3,6 \cdot 180}{60 \cdot 24} + \frac{3,6 \cdot 270}{60 \cdot 17} + \frac{3,6 \cdot 505}{60 \cdot 9} + \frac{3,6 \cdot 505}{60 \cdot 18} + \frac{3,6 \cdot 270}{60 \cdot 40} + \frac{3,6 \cdot 180}{60 \cdot 40} + \frac{3,6 \cdot 410}{60 \cdot 40} + \frac{3,6 \cdot 500}{60 \cdot 40} \right) \cdot 1,1 = 60,8 \text{ мин}$$

$\sum t_{ГР}$, $\sum t_{ПР}$ – суммарное время движения автосамосвала, соответственно, в грузовом и порожняковом направлениях, мин;

$K_{р.з}=1,10-1,12$ – коэффициент, учитывающий разгон и замедление автосамосвала при движении;

$t_{доп}$ – время, затраченное на маневры при подъезде автосамосвала к местам погрузки и разгрузки, $t_{доп} = 0,2 + 1,6 = 1,8$ мин (сквозная погрузка):

Загрузка:

- сквозная 0-0,20
- петлевая 0,33-0,42

- тупиковая	0,83-1,0
Разгрузка	1,34-1,72

Определение производительности автосамосвала. Сменную техническую производительность автосамосвала рассчитываем по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{60T_{\text{см}}}{T_p - t_{\text{доп}}} q \cdot K_r = \frac{60 \cdot 12}{64,3 - 1,8} \cdot 90 \cdot 0,8 = 825 \text{ т}, \quad (4)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

K_r – коэффициент, технической готовности, характеризующий безотказность и ремонтпригодность автомобиля, $K_r = 0,75-0,80$.

Расчет парков автосамосвалов. Для определения рабочего и инвентарного парков автосамосвалов сначала находим сменный грузооборот карьера:

$$Q'_{\text{см}} = \frac{A \cdot K_{н.р}}{n_{\text{РАБ}} \cdot n_{\text{см}}}, \text{ т}, \quad (5)$$

$$Q'_{\text{см}} = \frac{4000000 \cdot 1,1}{365 \cdot 2} = 6027,4 \text{ т},$$

где A - годовая производительность карьера, т;

$K_{н.р}$ - 1,1-1,2- коэффициент неравномерности работы карьера;

$n_{\text{РАБ}}$ - число рабочих дней в году $n_{\text{РАБ}} = 365$;

$n_{\text{см}}$ - количество смен в сутки, $n_{\text{см}} = 2$.

Рабочий парк автосамосвалов определяется по формуле:

$$N_{\text{раб}} = K_{н.д} \cdot \frac{Q'_{\text{см}}}{Q_{\text{см}}} = 1,2 \cdot \frac{6027,4}{824,7} = 7,7 = 8 \quad (6)$$

где $K_{н.д} = 1,2$ - коэффициент неравномерности движения автосамосвалов.

$$N_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{раб}}}{K_r} = \frac{8}{0,75} = 12 \quad (7)$$

В результате ввода новой единицы мы можем сократить время рейса на 20% что повлечет уменьшение парка автосамосвалов на 3 машины.

Экономический эффект

При расчете экономического эффекта участвуют 2 комплека:

I- Экскаватор Komatsu PC 1250 с погрузкой в автосамосвал Komatsu HD 785;

II- Экскаватор Komatsu PC 1250 с погрузкой в мобильный комплекс Sandvik PF 300 далее в автосамосвал Komatsu HD 785;

Капитальные затраты:

Стоимость приобретения I комплекса:

$I = 15 \cdot 55 \text{ млн} = 825 \text{ млн.руб.}$

$\Pi = 12 \cdot 55 + 1 \cdot 45 \text{ млн} = 705 \text{ млн. руб.}$

Заработная плата операторов техники в месяц:

$I = 15 \cdot 90000 = 1350000 \text{ руб.}$

$\Pi = 12 \cdot 90000 + 90000 = 1170000 \text{ руб.}$

Итого: 120 млн экономии на приобретение; ежемесячная экономия на зар. плате = 180000 руб.

2.3 Карьерный водоотлив

В связи с тем, что настоящим проектом параметры карьера остаются без изменений, карьерный водоотлив наследуется по проекту.

В состав сооружений для защиты карьера от воды входят: водозащитная дамба; открытый водоотлив с применением зумпфа; контрольно - измерительная аппаратура.

Водозащитная дамба относится ко II классу и служит для защиты горных работ в карьере от поверхностных вод р. Ангары. Водозащитная дамба каменно-земляного типа с суглинистым распластанным ядром, заключенным между двумя банкетам. Ширина дамбы по гребню - 15м, заложение верхового откоса дамбы 1:1,5, низового 1:2,5. Максимальная высота дамбы 15м. Ширина дамбы на отметке гребня банкетов достигает 70м, по подошве 110м. Состояния конструктивных элементов и накопленный опыт эксплуатации обеспечивает безопасную эксплуатацию дамбы.

Открытый зумпфовый водоотлив расположен на нижнем уступе и служит для сбора и откачки подземных вод карьера. Проектом принимаем насосный агрегат марки ЦН 1000-180 с перекачивающей станцией на гор. -35.

Наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод, а так же за состоянием гидротехнических сооружений (ГТС) ведутся согласно «Проекту мониторинга безопасности» НИИ и ПЭ г. Белгород 2007г.[2]

Откачиваемые карьерные воды поступают по трубопроводу в пруд приемник, который имеет три секции, две рабочих и одну аварийную. Далее вода расходуется на очистные сооружения, обогатительную фабрику, на нужды карьера (полив автодорог, увлажнение развалов горной массы). Технологическая вода с пульпой после обогатительной фабрики поступает в хвостохранилище, где она отстаивается. Отстоявшуюся воду фабрика может неоднократно использовать.

Невостребованная вода после очистки сбрасывается в реку Ангара или при необходимости отправляется на фабрику.

Степень очистки составляет:

- по взвешенным веществам-95%;
- по нефтепродуктам-80% (СН 496-77, табл.2).

Сброс очищенных карьерных вод в р. Ангара производится по самотечно-напорному трубопроводу диаметром 700 мм протяженностью более 400 м (уклон трубопровода 0,002).

2.4 Электроснабжение горных работ

Электроснабжение карьера осуществляется от ГПП 220/35/6 «Горевская» по двум существующим ВЛ-6 кВ (фидеры 41-02 и 41-12).

Основными потребителями электроэнергии карьера являются:

- насосные установки карьерного водоотлива;
- экскаватор ЭКГ-4,6 1шт.;
- экскаватор ЭКГ-5А 2шт.;
- буровая установка СБШ-250МН 3шт.;
- сеть освещения карьера и отвалов.

Электрооборудование карьера запитывается от бортового кольца по ВЛ-6 кВ на передвижных деревянных опорах с ж.б. основанием.

В месте перехода существующих питающих ВЛ-6кВ в бортовое кольцо устанавливаются три карьерные ячейки типа ЯКНО-6 (две линейные и одна секционная) для отключения ветвей бортового кольца и переключения питания на одну ВЛ-6 кВ.

Насосные агрегаты подключаются через высоковольтные ячейки типа ЗКВЭ-6РН концерна «Высоковольтный союз» ООО «НТЭАЗ Электрик», становленные в специальных контейнерах РУ-1-6 кВ, экскаваторы – через приключательные пункты типа ЯКНО-6У1, буровая установка и прожекторы освещения – через передвижные подстанции типа ПСКТП-Л. На отпаечных опорах устанавливаются разъединители типа РЛНД-10-400 с ограничителями напряжения типа ОПН-6У.

Освещение карьера осуществляется светильниками КНУ01-10000 с лампами ДКсТ 10000 Вт, установленными на стальных стационарных мачтах высотой 15 м (ТП 3.407-7). Освещенность карьера принята согласно ПБ 03-498-02 и СНиП 23-05-95* и составляет 2 лк для всего карьера и 10 лк для электроосвещения рабочих мест. Места работы освещенностью 10лк обеспечиваются с помощью прожекторов работающей горной техники. Управление освещением карьера - местное и автоматическое: местное – кнопками управления, автоматическое - от фотодатчиков.

Электроосвещение отвалов выполнено прожекторами ИСУ О2-5000/к23У1, установленными на передвижных деревянных мачтах высотой 10 м. Освещенность рабочих мест на отвалах – 10 лк.

Управление освещением отвалов производится с ящиков РУСМ, установленных на мачтах: местное – кнопками управления, автоматическое – от фотодатчиков.

Питание линии электроосвещения отвалов и карьера выполняется от передвижных трансформаторных подстанций ПСКТП-Л-25/0,23 кВ и ПСКТП-Л-40/0,4 кВ, установленных на борту карьера и на отвалах.

От подстанций до прожекторных мачт электроснабжение выполнено переносными гибкими кабелями в резиновой изоляции марки КГ-660 В.

Защитные мероприятия предусматривают выполнение защитного заземления, защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6 кВ, защита от утечек в сетях 0,4 кВ, грозозащита.

Заземляющее устройство электроустановок напряжением до 35 кВ выполняется общим.

Сопротивление общего заземляющего устройства в любой точке не должно превышать 4 Ом.

В качестве мер электробезопасности в карьере по действующему проекту приняты:

- сети всех напряжений с изолированной нейтралью;
- защита от однофазных замыканий на землю;
- максимальная токовая защита и защита от перегрузки;
- заземление электроприемников.

Защитное заземление на карьере состоит из двух главных заземлителей, установленных на р. Ангара и в зумпфе водоотливных установок карьера, и местных заземлителей, установленных около подстанций, переключательных пунктов и осветительных опор, соединенных между собой по заземляющим проводам карьерных ВЛ-6 кВ. Сопротивление заземления не более 4 Ом в любой точке сети.

Защита от однофазных замыканий на землю осуществляется для сети 6 кВ – двухступенчатая на отключение.

I ступень защиты выполняется в переключательных пунктах, вторая – в шкафах РУ-6 кВ распределительной подстанции и неселективная защита - на вводах в ГПП.

Для сетей 0,4 кВ и 0,23 кВ защита встроена в трансформаторные подстанции.

Максимальная токовая защита и защита от перегрузки осуществляется: в сетях 6 кВ – релейной защитой переключательных пунктов ЯКНО-6 кВ, в сетях 0,4 и 0,23 кВ – автоматическими выключателями.

Местные заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у передвижных электроустановок (КТП, РП, ПП и др.) и заземляющих проводников, соединяющих передвижные электроустановки с данными заземлителями. Сопротивление местного заземлителя не нормируется.

Заземление средств защиты стационарных электроустановок разрезом следует выполнять согласно ПУЭ.

Защита от атмосферных перенапряжений передвижных подстанций 6/0,4 кВ выполняется вентильными разрядниками, установленными с высокой и низкой стороны.

Защита ВЛ напряжением до 35 кВ от прямых ударов молнии не требуется и установка защитных промежутков в передвижных сетях не допускается. Защита электроприемников горных машин, не отключаемых во время грозы должна выполняться:

- для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью до 13 м³ комплектом вентиляных разрядников, установленных в ПП.

2.5 Организация технического обслуживания и ремонта горных машин

На основании исходных данных, а также руководствуясь горно-геологическими условиями предприятия, выбираем буровое, выемочно-погрузочное и выемочно-транспортирующее оборудование. Также производим расчёт необходимого количества единиц выбранной техники, результаты сводим в таблицу 19.

Таблица 19 – Количество и тип выбранного оборудования

№	Оборудование	Вскрыша	Добыча
1	СБШ-250МНА-32	3	2
2	РС 1250	2	1
3	Бульдозер Comatsu D 375A	3	1
4	АЦН 1000/180	5	

Таблица 20 – Ремонтные нормативы основного технологического оборудования

№ п/п	Оборудование	Количество	Масса, т	Ремонт				Трудоемкость, чел.-час	
				Вид	Периодичность, ч	Продолжительность, ч	Число в цикле	Одного ремонта	Средне-годовая
1	СБШ-250МНА-32	5	85	ТО	55	4	211	9	845
				T1	275	18	40	83	1485
				T2	1100	106	12	528	2904
				К	13200	583	1	2200	1100
2	РС 1250	3	297	ТО	485	33	51	88	703
				T1	1456	88	21	403	1574
				T2	20360	396	1	3457	494
				К	40750	657	1	62243	903
3	Бульдозер Comatsu D 375A	8	64	ТО	165	13	79	26	1267
				T1	825	79	10	158	950
				T2	1650	119	8	317	1584
				К	9900	627	2	2310	2310
4	АЦН 800/1800	5	4	ТО	730	2	9	8	72
				T	2920	12	2	36	72
				К	17520	48	1	120	120

По полученным данным был произведен расчет ТО и Р.

В результате были составлены графики ППР: месячный и годовой .

Таблица 21 –Годовой график ППР оборудования на 2017 год

Оборудовани е	Инв. номер	Месяц															Кол-во и продолжит.,ч.			Общая продолжит.	
		январь	февраль	март		апрель	май	июнь		июль	август	сентябрь		октябрь	ноябрь	декабрь		ТО	Т		К
Буровой станок СБШ- 250МНА-32 (вскрыша)	1	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{2Т1}{36}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{2Т1}{36}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{2Т1}{36}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{76}{304}$	$\frac{18}{676}$	-	
Буровой станок СБШ- 250МНА-32 (вскрыша)	2	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{2Т1}{36}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{2Т1}{36}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{76}{304}$	$\frac{18}{676}$	-	
Буровой станок СБШ- 250МНА-32 (вскрыша)	3	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{2Т1}{36}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{28}$ $\frac{2Т1}{36}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{76}{304}$	$\frac{18}{676}$	-	
Буровой станок СБШ- 250МНА-32 (добыча)	4	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{2Т1}{36}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{2Т1}{36}$		$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{48}$		$\frac{76}{304}$	$\frac{18}{676}$	-	
Буровой станок СБШ- 250МНА-32 (добыча)	5	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{2Т1}{36}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{2Т1}{36}$ $\frac{Т2}{106}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$	$\frac{6ТО}{24}$ $\frac{Т1}{18}$ $\frac{Т2}{106}$	$\frac{7ТО}{28}$ $\frac{Т1}{18}$		$\frac{76}{304}$	$\frac{18}{676}$	-	

Пролжение таблицы 21

Экскаватор РС 1250 (вскрыша)	6	$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{10}{330}$	$\frac{4}{132}$	-	
Экскаватор РС 1250 (вскрыша)	7	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{3}$		$\frac{10}{330}$	$\frac{4}{132}$	-	
Экскаватор РС 1250 (добыча)	8	$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{8}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{8}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$		$\frac{TO}{33}$	$\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$		$\frac{TO}{33}$ $\frac{T1}{88}$	$\frac{TO}{33}$	$\frac{TO}{3}$		$\frac{10}{330}$	$\frac{4}{132}$	-	
Comatsu D375A (добыча)	9	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{2TO}{26}$		$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$		$\frac{TO}{13}$	$\frac{3TO}{39}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$		$\frac{TO}{13}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$		$\frac{20}{260}$	$\frac{4}{396}$	-	656
Comatsu D375A (вскрыша)	10	$\frac{3TO}{39}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$		$\frac{2TO}{26}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{2TO}{26}$		$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{TO}{13}$	$\frac{3TO}{39}$		$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{TO}{13}$	$\frac{2TO}{26}$		$\frac{20}{260}$	$\frac{4}{396}$	-	656
Comatsu D375A (вскрыша)	11	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{3TO}{39}$	$\frac{2TO}{26}$		$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$		$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{TO}{13}$		$\frac{3TO}{39}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{TO}{13}$		$\frac{20}{260}$	$\frac{4}{396}$	-	656
Comatsu D375A (вскрыша)	12	$\frac{TO}{13}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{3TO}{39}$		$\frac{2TO}{26}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$	$\frac{2TO}{26}$		$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$	$\frac{2TO}{26}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T1}{79}$		$\frac{TO}{13}$	$\frac{3TO}{39}$	$\frac{TO}{13}$ $\frac{T2}{119}$		$\frac{20}{260}$	$\frac{4}{396}$	-	656

Окончание таблицы 21.

АЦН 800/1800	13	$\frac{TO}{2}$	$\frac{T1}{2}$				$\frac{2T}{O}$ $\frac{4}{4}$	$\frac{T1}{2}$		$\frac{2T}{O}$ $\frac{4}{4}$	$\frac{T1}{2}$			$\frac{2T}{O}$ $\frac{4}{4}$				$\frac{2}{14}$	$\frac{12}{6}$	-	
-----------------	----	----------------	----------------	--	--	--	---------------------------------	----------------	--	---------------------------------	----------------	--	--	---------------------------------	--	--	--	----------------	----------------	---	--

АЦН 800/1800	14		$\frac{TO}{2}$	$\frac{T1}{2}$		$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$				$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$			$\frac{2T}{O}{4}$			$\frac{2}{14}$	$\frac{12}{6}$	-	
АЦН 800/1800	15	$\frac{TO}{2}$	$\frac{T1}{2}$				$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$		$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$					$\frac{2T}{O}{4}$		$\frac{2}{14}$	$\frac{12}{6}$	-	
АЦН 800/1800	16		$\frac{TO}{2}$	$\frac{T1}{2}$		$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$				$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$			$\frac{2T}{O}{4}$			$\frac{2}{14}$	$\frac{12}{6}$	-	
АЦН 800/1800	17	$\frac{TO}{2}$	$\frac{T1}{2}$				$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$		$\frac{2T}{O}{4}$	$\frac{T1}{2}$			$\frac{2T}{O}{4}$				$\frac{2}{14}$	$\frac{12}{6}$	-	

Таблица 22–Месячный график ППР оборудования на месяц июль 2017 года

Оборудован ие	Инв. номер	Число месяца																Кол-во и продолжит.,ч.			Общая продолжит.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		ТО	Т	К	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Буровой станок СБШ- 250МНА- 32	1					$\frac{ТО}{4}$				$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$			$\frac{6}{24}$	$\frac{1}{18}$		42
			$\frac{Т1}{18}$					$\frac{ТО}{4}$			$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$					
Буровой станок СБШ- 250МНА- 32	2				$\frac{ТО}{4}$				$\frac{ТО}{4}$						$\frac{ТО}{4}$			$\frac{6}{24}$	$\frac{1}{18}$		42
		$\frac{Т1}{18}$						$\frac{ТО}{4}$		$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$						
Буровой станок СБШ- 250МНА- 32	3	$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$			$\frac{ТО}{4}$				$\frac{Т1}{18}$				$\frac{6}{24}$	$\frac{1}{124}$		148
		$\frac{Т2}{24}$		$\frac{Т2}{24}$		$\frac{Т2}{24}$		$\frac{Т2}{10}$		$\frac{Т2}{24}$	$\frac{ТО}{4}$			$\frac{ТО}{4}$			$\frac{ТО}{4}$				
Буровой станок СБШ- 250МНА- 32	4		$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$					$\frac{7}{28}$	$\frac{1}{18}$		36
		$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$		$\frac{Т1}{18}$			$\frac{ТО}{4}$					$\frac{ТО}{4}$				

Продолжение таблицы 22

Буровой станок СБШ-250МНА-32	5																	$\frac{6}{24}$	$\frac{1}{124}$		148
				$\frac{TO}{4}$				$\frac{TO}{4}$				$\frac{TO}{4}$				$\frac{TO}{4}$					
			$\frac{TO}{4}$			$\frac{TO}{4}$		$\frac{T1}{18}$		$\frac{T2}{24}$		$\frac{T2}{24}$		$\frac{T2}{24}$		$\frac{T2}{24}$	$\frac{T2}{10}$				
Экскаватор РС 1250	6									$\frac{TO}{24}$	$\frac{TO}{9}$							$\frac{1}{33}$	-	-	33
Экскаватор РС 1250	7											$\frac{TO}{24}$	$\frac{TO}{9}$					$\frac{1}{33}$	-	-	33
Экскаватор РС 1250	8								$\frac{TO}{24}$	$\frac{TO}{9}$								$\frac{1}{33}$	-	-	33
Comatsu D375A (добыча)	9							$\frac{TO}{13}$									$\frac{TO}{13}$	$\frac{T2}{119}$		132	
		$\frac{T2}{24}$	$\frac{T2}{24}$	$\frac{T2}{24}$	$\frac{T2}{24}$	$\frac{T2}{24}$											$\frac{T2}{18}$				
Comatsu D375A (вскрыша)	10	$\frac{TO}{13}$							$\frac{TO}{13}$								$\frac{3TO}{39}$			39	
									$\frac{TO}{13}$												
Comatsu D375A (вскрыша)	11										$\frac{TO}{13}$						$\frac{TO}{13}$			13	
						$\frac{TO}{10}$										$\frac{TO}{10}$					

Окончание таблицы 22.

Comatsu D375A (вскрыша)	12			$\frac{TO}{13}$					$\frac{T1}{24}$	$\frac{T1}{24}$	$\frac{T1}{24}$	$\frac{T1}{7}$					$\frac{TO}{13}$	$\frac{T1}{79}$	92		
														$\frac{TO}{10}$							
АЦН 800/1800	13															$\frac{TO}{2}$					
															$\frac{TO}{2}$						
АЦН 800/1800	14																				
АЦН 800/1800	15														$\frac{TO}{2}$			$\frac{2}{4}$	-	-	4
														$\frac{TO}{2}$							
АЦН 800/1800	16															$\frac{TO}{2}$		$\frac{2}{4}$	-	-	4
															$\frac{TO}{2}$						
АЦН 800/1800	17														$\frac{TO}{2}$			$\frac{2}{4}$	-	-	4
															$\frac{TO}{2}$						
Итого		24	4	12	14	4	24	24	24	13	24	13	14	24	24	24					
		24	22	12	24	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	10				

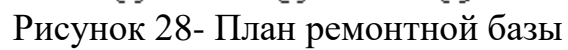
Результаты моделирования станочного оборудования приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Количество и типы станочного оборудования.

Тип станка	Количество, ед.	Марка станка
Токарно-винторезные	4	1K62, 1A63A, 1K62
Сверлильные	2	28697, 2A135
Фрезерные	2	661Б, 5662
Строгальные	1	7417
Зуборезные	2	5A12, 223
Заточные	2	5822,862
Электрогазосварочные посты	1	
Прочие	1	

Общее количество станков $N_{\text{ст}} = 15$ ед.

Проектирования ремонтной базы. Результаты проектирования показаны на рисунке 25.



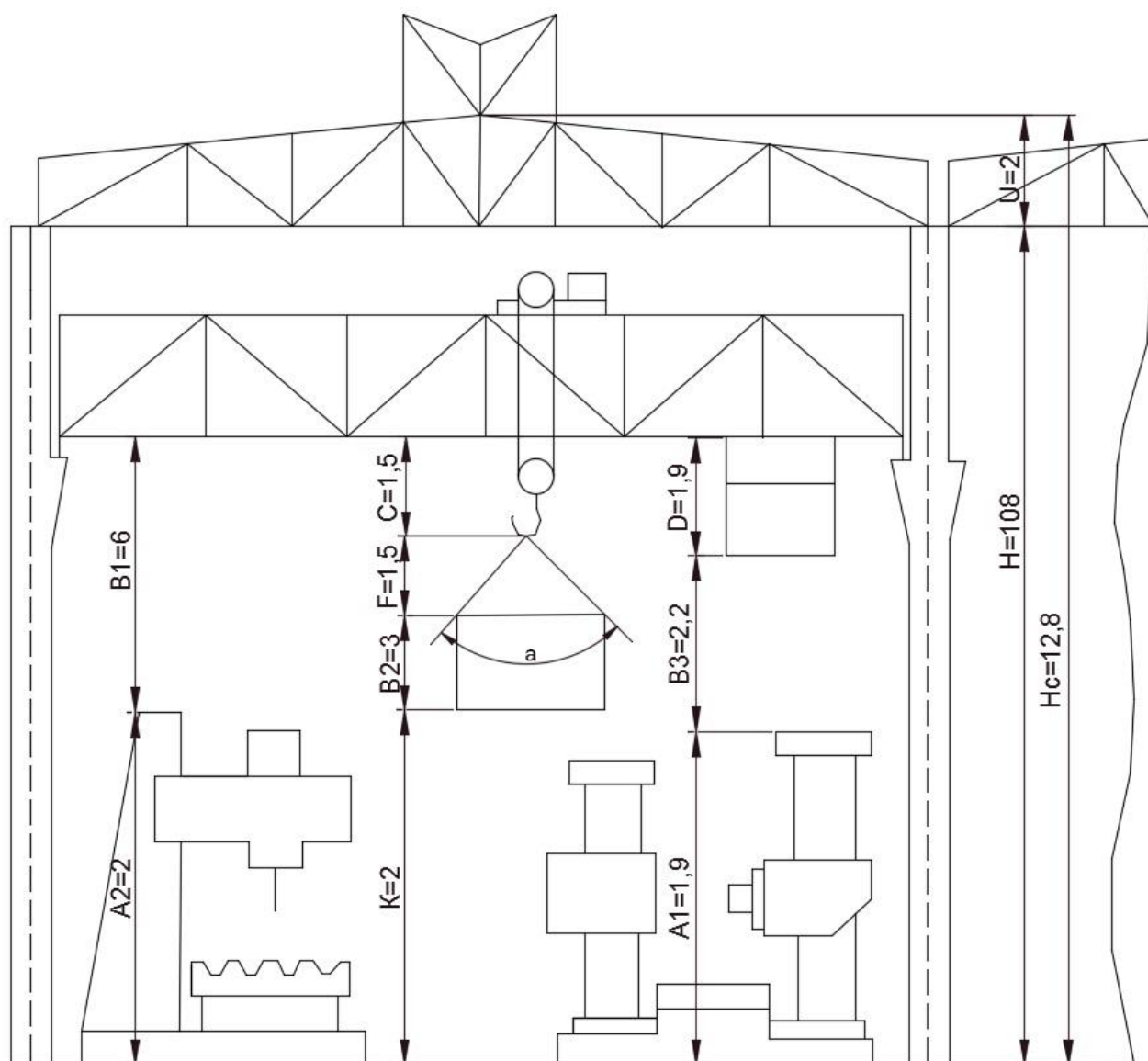


Рисунок 29- Основные параметры пролётов здания ремонтной базы

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Анализ опасных и вредных производственных факторов

В составе ОАО «Горевский ГОК» имеется 4 опасных производственных объекта:

Карьер открытых горных работ

Склад взрывчатых материалов

Полигон

Дамба I очереди

Все опасные производственные объекты зарегистрированы в государственном реестре в соответствии с требованиями ФЗ №116:

Карьер (класс опасности II) регистрационный № А66-001750001 ;

Склад взрывчатых материалов (класс опасности II) регистрационный № А66-00175-0002;

Полигон (класс опасности 1/1) регистрационный № А66-00175-0009.

Водозащитная дамба I очереди (класс опасности II) эксплуатируется на основании разрешения, выданного Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, № 0057-00-ГОР от 07.05.2013г.

Инструкция разработана в соответствии с правилами безопасности при ведении горных работ и переработки твердых полезных ископаемых, Трудовым кодексом РФ и нормативной- технической литературой по охране труда.

В случае введения новых приемов, применения новых материалов, инструментов и приспособлений, изменения характера производства работ, в инструкцию вносятся необходимые изменения и дополнения, утверждаемые техническим руководителем предприятия.

Открытые горные работы характеризуются рядом производственных факторов в отношении безопасности условий труда:

- поражение электрическим током (воздействие электрического тока до 1000 Вт и выше);
- повреждения, нанесенные движущимися частями машин и механизмов;
- вибрация и производственный шум;
- сложные погодные условия (грозовые разряды, и.т.д.)
- обрушающиеся горные породы (грунты);
- падающие предметы (куски породы);
- опрокидывание машин, падение их частей.
- ведение взрывных работ;
- промышленная пыль;
- отлетающие части обрабатываемого материала и инструментов;
- агрессивные жидкости (различные щелочи и кислоты) и др.

Основные опасные вредные факторы производства приведены в таблице

23 .

Таблица 24 – Анализ опасных и вредных факторов производства

Технологический процесс	Оборудование	Наименование фактора	Характеристика фактора	Ед. измерения	Фактическое значение фактора	Норматив по ГОСТ, ПДК, ПДУ
Бурение	СБШ-250	Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	5	6
		Шум		дБА	75	70
		Локальная вибрация		дБ	120	112
Взрывные работы		Газ	Оксид углерода	мг/м ³	22	20
			Оксид азота		6	5
			Сероводород		10	10
Экскавация	РС 1250	Пыль	Оксиды азота	мг/м ³	12	5
		Газ	Оксид углерода			
		шум	Углеводороды			
		Локальная вибрация	Диоксид кремния	дБА	50	70
				дБ	120	112
Транспортирование	«KOMATSU» HD 785-7	Газ	Оксиды азота	мг/м ³	4	5
		Общая транспортная вибрация	Оксид углерода		8	20
			Углеводороды		100	300
				дБ	120	107
Отвалообразование	«KOMATSU» Д-155	Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	5	3

3.1.1 Технические и организационные мероприятия по охране труда

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности организуется и осуществляется в соответствии с Федеральным законом №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»:

безопасность работников при эксплуатации оборудования и осуществлении технологических процессов;

применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ и законодательством субъектов РФ;

выдача специальной одежды, специальной обуви, и других средств индивидуальной защиты;

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочих местах работников и проверку их знаний требований охраны труда;

организация контроля за состоянием условий труда на рабочих местах;

проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров;

принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников;

расследование в установленном Правительством Российской Федерации порядке расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы), с учетом действующих ГОСТов. Воздух рабочей зоны должен содержать по объему 20 % кислорода и не более 0,5 % углекислого газа, допустимая концентрация пыли в рабочей зоне должна быть не более 2 мг/м³.

В карьере и на отвалах на рабочих местах должен проводиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал, в соответствии с «Инструкцией по контролю содержания пыли в воздухе на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности».

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов разрешается только после проверки и снижения ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм, но не ранее, чем через 30 мин. после взрыва. Все машины и механизмы с двигателями внутреннего сгорания должны быть оборудованы нейтрализаторами вредных газов.

Для снижения пылеобразования в период положительных температур необходимо проводить систематическое орошение взорванной горной массы водой. Для снижения пылеобразования на автодорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

Аптечки первой помощи должны быть на каждом участке, в цехах, мастерских, а также на всех горно-транспортных машинах и механизмах.

На объектах ремонтно-гаражного хозяйства работники должны быть обеспечены:

- специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, утвержденными Министерством труда и социального развития РФ и Постановлением Министерства труда и социального развития РФ № 51 от 18.12.98 г. в редакции постановлений Минтруда РФ от 29.10.99 г. и от 03.02.04г. № 7;

- смывающими и обезжиривающими средствами в соответствии с Постановлением Министерством труда и социального развития РФ № 45 от 04.07.03г. "Об утверждении норм бесплатной выдачи работникам смывающих и обезжиривающих средств порядка и условий их выдачи".

Средства коллективной и индивидуальной защиты работников на предприятии должны соответствовать ГОСТ 12.4.011-89 (1990).

Средства коллективной защиты работающих включают средства нормализации условий труда и средства снижения воздействия на работников вредных производственных факторов:

- воздушной среды (микроклимата);
- освещения;
- условия шума и вибрации;
- защиты от поражения электрическим током и от статического электричества;
- защита от движущихся узлов и деталей механизмов;
- защиты от падения с высоты и другие средства.

Средства индивидуальной защиты должны по своим характеристикам соответствовать требованиям соответствующих стандартов безопасности труда:

ГОСТ 13385-78 (1979). Обувь специальная. Номенклатура показателей качества;- ГОСТ 12.4.010-75(1996) "ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия"; ГОСТ 29335-92 (1994) "Костюмы мужские для защиты от пониженных температур. Технические условия".

Спецодежду в зависимости с категорией перерабатываемых грузов, следует подвергать стирке, химчистке и другим видам санобработки в соответствии с установленным порядком.

На участках выполнения работ для защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов должны быть предусмотрены следующие средства коллективной защиты:

- заземляющие устройства для защиты от статистического электричества;
- оградительные, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления и зануления, знаки безопасности для защиты от поражения электрическим током;
- освещение для компенсации недостаточности или отсутствия естественного освещения;
- система вентиляции и кондиционирования на местах установки технологического оборудования.

Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией

ГОСТ 12.1.003-83 (1999), ГОСТ 12.1.012-90(1996)

Рациональные режимы работы. При назначении режимов работы следует учитывать и вибрационные характеристики. Для экскаваторов, где наиболее опасными являются крутильные колебания стрелы, следует предпочитать

разработку породы вертикальными стружками, так как в случае работы горизонтальными стружками увеличивается момент, скручивающий стрелу. Большие колебания в вертикальной плоскости можно снизить переходом от вертикальных к горизонтальным стружкам (за счет уменьшения величины вертикальной составляющей окружной силы). Существуют оптимальные размеры стружки, при которых вибрации являются минимальными. Разработка породы неширокими толстыми стружками уменьшает боковую силу на ковше и способствует снижению колебаний в горизонтальной плоскости.

Организационные мероприятия по снижению вибраций и шума следующие:

- паспортизация параметров вибрации и шума на рабочих местах;
- проведение профессионального отбора при приеме на работу и медицинский контроль за состоянием рабочих;
- выбор рационального режима труда и обучение рабочих методам защиты от вибрации и шума;
- контроль за соблюдением правил безопасной работы людей в виброшумовых условиях;
- своевременный и качественный ремонт на специализированных предприятиях;
- контроль виброзащитных и шумовых характеристик в процессе эксплуатации и после ремонта;
- замена оборудования на менее шумное (например, пневмопривода на гидропривод или электропривод);
- удаление кабин управления из опасных зон вибрации и шума;
- внедрение дистанционного управления шумными машинами и механизмами и автоматического контроля за их функционированием;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты, медико-биологическая профилактика шумовибрационной болезни.

Все зоны с уровнем звука выше 85 дБ обозначаются предупредительными знаками. Не допускается эксплуатация машин при отсутствии средств виброшумозащиты, предусмотренных технической документацией.

Мероприятия по производственной санитарии

- Все, работающие на предприятии, должны соблюдать оптимальные режимы труда и отдыха.
- Режимы труда и отдыха должны предусматривать ускорение процессов включения в работу, поддержание высокого уровня работоспособности и исключать возможность травматизма и проф. заболеваемости работающих, из-за утомляемости и других психофизиологических факторов.
- Работающим должны предоставляться физиологические перерывы в работе, продолжительность и периодичность которых зависит от условий и интенсивности труда, согласно карт аттестации рабочего места.

- Работающие, имеющие контакт с вредными производственными факторами, должны регулярно проходить периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом Минздрава №302Н от 10.04.2011 г.
- Всем работающим, занятым в процессе работы с вредными условиями труда, должно выдаваться в установленном порядке лечебно - профилактическое питание или молоко, согласно карт аттестации рабочего места.
- Все работающие, связанные в процессе работы с загрязнением тела, должны в установленном порядке получать на руки не менее 300 грамм мыла в месяц, кроме моющих средств, находящихся постоянно на умывальниках.
- Для работающих вне производственных помещений (на складах, строительных площадках и т.п.) должны быть предусмотрены помещения для обогрева.
- Прием пищи разрешается только в столовых, буфетах или специально выделенных и оборудованных согласно санитарно-гигиенических требований помещениях. Прием пищи на рабочих местах запрещается.
- Перед приемом пищи вымойте руки с мылом или другими моющими средствами.
- Содержите в чистоте спецодежду, своевременно сдавайте ее в стирку и починку. Использование спецодежды вне рабочее время строго запрещено.
- После работы необходимо водой с мылом тщательно вымыть лицо, шею и руки или принять душ. Перед приемом пищи необходимо вымыть руки с мылом.
- Для обработки микротравм пользуйтесь медицинской аптечкой.

Мероприятия по пожарной и взрывной безопасности

При возникновении пожара, каждый работник, заметивший пожар, должен немедленно сообщить об этом в пожарное депо по телефону 0-1, и сразу же приступить к ликвидации очага пожара первичными средствами пожаротушения, к которым относятся: вода, песок, кошма, полог брезента, огнетушители и оборудование противопожарного щита.

Запрещается разводить открытый огонь в зданиях и помещениях, а также в непосредственной близости от них.

Запрещается хранение смазочных материалов свыше суточной нормы. Хранить их разрешается только в специальных ящиках с крышками.

Запрещается хранение пожароопасных материалов (бензин, масло, нитрокраски и прочее) в производственных зданиях и помещениях.

При обнаружении некомплектности противопожарных средств поставить в известность об этом технический надзор.

Назначение и использование ручными углекислотными огнетушителями.

Углекислота не вызывает порчи материалов, что делает ее незаменимой при тушении ценных товаров.

Ввиду того, что углекислота не проводит электрический ток, углекислотные огнетушители являются самым распространенными

огнетушителями при тушении электроустановок находящихся под напряжением до 1000 В.

Для тушения пожара огнетушитель следует поднести как можно ближе к очагу пожара, направить раструб на очаг пожара, и вращением маховичка против стрелки открыть до отказа вентиль.

3.2 Охрана окружающей среды

3.2.1 Анализ промышленных загрязнений окружающей среды

В связи с тем, настоящим проектом сохранены главные параметры карьера и количество извлекаемых запасов руд, настоящим проектом наследуются рекомендации действующего проекта в части охраны недр.

Охрана недр, в проекте, обеспечивается выполнением требований. «Единых правил охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых» и Закона РФ «О недрах».

Предусматривается раздельное складирование составляющих вскрышных пород, для чего создается два отвала вскрышных пород – отвал скальной вскрыши и отвал рыхлой вскрыши, которая впоследствии используется для рекультивации, создается также спец. отвал забалансовых, окисленных и смешанных руд.

Строительство дамбы хвостохранилища, а также производство щебня для отсыпки дорог и площадок предусматривается из пород вскрыши.

Геолого-маркшейдерская служба рудника увеличена на две рабочих единицы (горнорабочий на геологических работах и горнорабочий на маркшейдерских работах) и две единицы специалистов (маркшейдера и геолога). Увеличение штата геолого-маркшейдерской службы произведено на основании нормативов численности в зависимости от планируемых объемов соответствующих работ.

В соответствии с Правилами охраны недр ПБ 07-601-03 п. 20 проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работников рудника и населения, охрану атмосферного воздуха, вод, зданий и сооружений, рекультивацию нарушенных земель, снижение отчуждения земельных площадей под внешние отвалы, сохранению плодородного слоя почвы, организацию наблюдения за состоянием горного отвода и окружающей среды, по прогнозированию изменений, связанных с вредным влиянием горных разработок.

Полнота и качество извлечения запасов полезных ископаемых из недр обеспечивается рациональным порядком отработки запасов, принятой системой разработки, горно-транспортным оборудованием и специальными мероприятиями по снижению потерь запасов. Потери и разубоживание руды при добыче рассчитаны согласно методическим указаниям по нормированию, определению и учету потерь разубоживания руд. Величина потерь не превышает уровень на действующих карьерах района, работающих в аналогичных условиях.

Потери и разубоживание должны уточняться в ежегодных планах развития горных работ и утверждаться в Госгортехнадзоре.

Выборочная отработка наиболее качественных рудных блоков, находящихся в более благоприятных горно-геологических условиях, приводящая к снижению качества остающихся балансовых запасов, не допускается.

3.2.2 Природоохранные мероприятия по защите атмосферы, гидросферы и литосферы

При эксплуатации месторождения мероприятия по уменьшению потерь должны предусматривать:

- качественную и своевременную зачистку площадок по руде бульдозером;
- постоянное поддержание автодорог и подъездов в хорошем состоянии;
- контроль загрузки автомобилей при транспортировке;
- ведение горных работ и отвалообразования в границах утвержденного горного и земельного отводов;
- своевременное водоотведение из добычного забоя.

Породы вскрыши полностью складировуются в отвалы, т.к. по данным геологоразведки промышленного значения они не имеют.

Комплекс работ по охране недр и окружающей среды, в период разработки карьера, и после ее завершения включает:

- снятие и складирование ПРС;
- рекультивация нарушенных земель;
- предотвращение нарушения и деформации земной поверхности;
- горно-экологический мониторинг ;
- мероприятия в случае аварийных ситуаций.

Устойчивость откосных сооружений обеспечивается:

- углы откосов бортов карьера в предельном положении имеют запас устойчивости не менее нормативного;
- принята технология буровзрывных работ с короткозамедленным взрыванием и с применением предварительного щелеобразования на отдельных участках борта, снижает детонацию и обеспечивает сохранность законтурного массива.

Отвалы вскрышных пород размещены на минимальном расстоянии транспортирования, с учетом безрудности участка размещения, что снижает объем транспортной работы, а, следовательно, загрязнение атмосферы пылью и газами.

В «сухое» время года пылеобразующие поверхности предусмотрено поливать водой: забои экскаваторов, рабочие площадки, автодороги. Карьерные дренажные воды будут иметь повышенное содержание взвесей и нефтепродуктов, для чего предусмотрен сброс в отстойник.

Нормативы вскрытых и подготовленных запасов определены согласно «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

руды (песков), классификации горных работ и порядку погашения затрат на их проведение».

Организация природоохранной деятельности. Эксплуатационная разведка
По геологическому строению и характеру распределения оруденения Горевское месторождение относится к группе 2.

Сложность геологического строения объекта диктует необходимость проведения эксплуатационной разведки с целью уточнения контуров добычных блоков и их промышленно-технологических показателей для оперативного обоснованного планирования горных работ.

Для решения задач эксплуатационной разведки предусматривается бурение скважин с опробованием керна, шлама, бороздовое опробование по добычным забоям и бортам карьера, а также отбор мелкообъемных и крупнообъемных проб свинцово-цинковых руд.

Опробование скважин

Керновые пробы отбираются по всему стволу скважины. Опробование производится путем раскалывания керна вручную при помощи кернокола по длинной оси на две половины, одна из которых поступает в пробу, а вторая остается в качестве дубликата. Средняя длина пробы равна 1 м. При общем объеме бурения 12000 м. Объем опробования составит 12000 проб или 9600 п.м. при среднем выходе керна 80%. Пробы будут отбираться из пород VIII и IX категории по буримости.

Бороздовое опробование предполагается проводить по рабочим забоям карьера вдоль буровых разведочных линий, по кровле каждого добычного уступа на всю мощность рудной зоны.

Отбор бороздовых проб будет проводиться отбойкой вручную пород в виде борозды сечением 10х5 см. Длина одной пробы в среднем составит 1 м. Борозды будут ориентированы вкрест простирания рудных зон, структур. Объем бороздового опробования составит 5500 пог.м.

Шламное опробование будет проводится при бурении эксплуатационных скважин из расчета объемов добычи на 1 млн. т. шламовых проб – 2500 шт.

Мелкообъемное и крупнообъемное опробование

Мелкообъемное и крупнообъемное опробование будет производиться механическим способом из рудных тел оконтуренных разведочными работами. Предусматривается отбор проб с учетом возможности контроля результатов кернового и бороздового опробования.

Объемы и затраты аналитических работ определяются запланированными объемами опробования. Все виды анализов будут проводиться в лаборатории ОАО «Горевский горнообогатительный комбинат». Предусматриваются следующие виды анализов: рентгенорадиометрический полуколичественный на Zn и Pb, атомно-абсорбционный количественный на Pb и Zn, пробирный, минералогический сокращенный из проб-протопочек на Zn и Pb.

Дробление и истирание проб проектируется в лаборатории ОАО «Горевский горнообогатительный комбинат».

Механическая обработка керновых и бороздовых проб предусматривается с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.

Способ машинно-ручной.

Истирание лабораторных проб будет производиться на вибрационном истирателе ИВ-2, измельчение до 0,074 мм.

Внутренний геологический контроль будет осуществляться путем анализа проб тем же методом, что и основной анализ и в той же лаборатории. Для корректной статистической обработки, объем сопоставлений рядового и контрольного опробования должен быть не менее 30 по каждому классу содержаний. Количество классов содержаний полезных компонентов – 5.

Класс №1 – содержаний 0,1-борт; класс №2-борт – минпром; класс №3 – рядовые руды; класс №4 – богатые руды; класс №5 – ураганные руды. Т.е. минимальное число контрольных анализов должно быть не менее 150. Результаты сопоставления основных и контрольных анализов будут обрабатываться каждое полугодие. Всего 300 анализов для внутреннего контроля. Внешний геологический контроль будет выполняться путем анализа дубликатов рядовых проб, которые уже прошли внутренний контроль. Анализы будут выполняться в лаборатории, имеющие контрольный статус. Количество проб, направляемых на внешний контроль, составит также 300 проб.

Контроль за охраной недр.

Контроль за охраной недр и рациональным использованием минеральных ресурсов путем геологического мониторинга природной геологической среды возлагается на геолого-маркшейдерскую службу.

Главными задачами службы являются:

своевременное осуществление геологических и маркшейдерских работ;

осуществление контроля за правильностью разработки месторождения и полнотой выемки полезного ископаемого.

В соответствии с этими задачами служба обеспечивает:

постоянный контроль за состоянием минерально-сырьевой базы предприятия, обеспеченностью разведанными запасами, производит учет движения запасов;

построение и развитие маркшейдерских опорных и съемочных сетей на поверхности и в горных выработках;

постоянную геологическую и маркшейдерскую съемку объектов горного производства;

регулярное пополнение геолого-маркшейдерской графической документации;

участие в разработке календарных планов развития горных работ;

участие в разработке нормативных потерь полезного ископаемого, учет и контроль фактических потерь;

определение и учет выполненных объемов горных работ;

регулярное наблюдение за состоянием откосных сооружений и при обнаружении деформаций разрабатывает мероприятия по их предотвращению и

ликвидации;

маркшейдерское обслуживание вспомогательных работ.

3.3 Правила безопасности

3.3.1 Правила безопасности при выемочно-погрузочных работах

При передвижении экскаватора по горизонтальному участку или на подъем привод ходовой тележки должен находиться сзади, а при спусках с уклона – впереди. Ковш должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна быть установлена по ходу движения экскаватора.

Перегон экскаватора должен осуществляться по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклоном, не превышающем 12°, и имеющей ширину, достаточную для маневра. Перегон экскаватора должен производиться по сигналам помощника машиниста или специально назначенного лица.

Экскаватор необходимо располагать на уступе на выровненном основании с уклоном не более 3°. Расстояние между откосом уступа или автосамосвалом и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При погрузке водители автосамосвалов обязаны подчиняться сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается руководством организации.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия экскаватора.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту и иметь сертификат завода-изготовителя.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, или при обнаружении отказавших зарядов ВМ, машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены.

Кабины экскаваторов (как и других эксплуатируемых механизмов) должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

В нерабочее время экскаватор должен быть отведен из забоя в безопасное место, ковш опущен на землю, кабина заперта, с питающего кабеля снято напряжение.

Запрещается ведение работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Смазки экскаватора должны производиться в соответствии с эксплуатационной документацией и инструкциями заводов-изготовителей.

3.3.2 Правила безопасности при транспортировании горной массы

Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны должны соответствовать проектным.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу. Для БелАЗ-7555 18 м.

Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом. Высота породного вала принимается не менее 1,3 м. (Диаметр колеса БелАЗ-7555 – 2,1 м).

Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы обрушения.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком, мелким щебнем, либо солью.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладки под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под ВЛ (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 т и более);
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Движение на технологических дорогах должно регулироваться дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

На технологических дорогах движение автомобилей должно производиться без обгона.

В отдельных случаях при применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами должны выполняться следующие условия:

ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора;

находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;

погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля запрещается;

высота падения груза должна быть минимально возможной и во всех случаях не превышать 3 м;

нагруженный автомобиль может следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

При работе на линии запрещаются:

движение автомобиля с поднятым кузовом;

ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;

в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);

переезд кабелей, уложенных по почве и не огражденных специальными предохранительными устройствами;

перевозка посторонних людей в кабине без разрешения администрации;

выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;

остановка автомобиля на уклоне и подъеме;

движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 м от ближайшего рельса;

эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя

(п. 388 [3]).

3.3.3 Обеспечение безопасности при эксплуатации электроустановок

ГОСТ 12.2.007.2-75 (1985)

При разработке месторождений открытым способом к электроустановкам предъявляются требования действующих правил устройства электроустановок; правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок-потребителей; правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках; инструкции по безопасной эксплуатации электрооборудования и электросетей на карьерах; инструкции по проектированию и устройству молниезащитных зданий в той части, где их строительство не противоречит настоящим правилам.

На карьере в обязательном порядке имеются:

- схема электроснабжения, нанесенная на план горных работ,

- принципиальная однолинейная схема с указанием силовых сетей, электроустановок (трансформаторных подстанций, распределительных устройств и т.п.), а также рода тока, сечения проводов и кабелей, их длины, марки, напряжения и мощности каждой установки, всех мест заземления, расположения защитной и коммутационной аппаратуры, установок тока максимальных реле и номинальных токов плавких вставок предохранителей, а также токов короткого замыкания в наиболее удаленной точке защищаемой линии.

Происшедшие изменения должны наноситься на схемы не позднее, чем на следующий день.

На каждом пусковом аппарате четкая надпись, указывающая включаемую им установку.

Для защиты людей от поражения электрическим током в электроустановках напряжением до 1000 В должны применяться аппараты (реле-утечки), автоматически отключающие сеть при опасных токах утечки.

3.4 Безопасность при чрезвычайных ситуациях

Оповещение об аварии производится по рации или телефону работником (лицом), обнаружившим аварию, диспетчеру карьера или другому лицу технического надзора. Диспетчер карьера сообщают об аварии диспетчеру комбината. После вызова пожарной команды (далее ВПК), вспомогательной горноспасательной команды (далее по тексту ВГК), скорой помощи (при необходимости), производится оповещение должностных лиц и учреждений через диспетчера комбината. Список должностных лиц, организаций и учреждений, которые должны незамедлительно извещаться об авариях, представлен в общем разделе плана мероприятий.

Оповещение работающих в карьере об аварии производится звуковым непрерывным сигналом (сиреной) в течение 5 минут, работником, обнаружившим аварию или по распоряжению ОРР по ЛА, ближе всех находящимся к месту подачи сигнала. Сирена установлена на осветительной мачте № 1 (Восточный борт карьера). При этом люди, находящиеся в карьере, обязаны немедленно покинуть карьер и сосредоточиться в районе командного пункта ответственного руководителя работ по ликвидации аварии у АБК карьера.

На каждом объекте комбината, разработаны и вывешены планы эвакуации людей в случае пожара (поэтажные), с которыми ознакомлены рабочие и служащие (АБК карьера). Эвакуация людей из АБК карьера осуществляется со 2 этажа по 2 лестницам через 2 тамбура первого этажа непосредственно наружу и основной вход.

Для спасения людей и оказания первой помощи при авариях, ликвидации аварий и их последствий в среде, требующей применения горноспасательной аппаратуры и специальных защитных средств органов дыхания привлекается

горноспасательное подразделение «ВГСО Восточной Сибири» ФГУП «Военизированная горноспасательная часть» (ВГСЧ). Основанием для проведения горноспасательных работ является договор возмездного оказания услуг по аварийно-спасательному (горноспасательному) обслуживанию. Дежурство горноспасателей осуществляется круглосуточно по сменам. Обеспечен оснащением и материалами в соответствии с Табелем технического оснащения «ВГСО Восточной Сибири».

На территории промышленной площадки комбината имеются 4 противопожарных резервуара с водой, с возможностью круглогодичного забора пожарными и другими, специально приспособленными автомобилями, привлекаемыми для тушения пожара:

- 2 емкости объемом по 50м³, расположенных на территории склада взрывчатых материалов;
- 1 емкость объемом 75м³. расположенная на территории службы сетей и подстанций;
- 1 емкость объемом 75м³ расположенная на территории ЛПУ (лесоперерабатывающий участок).

На вооружении у предприятия находятся:

- 2 специализированных пожарных автомашины КамАЗ 43118 (АЦ-8.0-40 емкость цистерны 8.0 м⁵), а также вспомогательная автомашина ЗИЛ 433362 (емкость цистерны 4, 9м³). Муниципальный пожарный пост расположенный в поселке Новоангарск по улице 4 квартал строение №4. На вооружении находится 2 специализированные машины ЗИЛ 131 и ЗИЛ 133.

Все объекты предприятия оснащены первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ № 390. В здании пожарного депо установлен кран внутреннего пожаротушения, который служит одновременно и для забора воды пожарными автомобилями для тушения возгораний.

Территория склада взрывчатых материалов, служебные и подсобные помещения оснащены первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ № 390. На территории склада ВМ оборудованы 2 пожарные емкости с водой по 50м³ каждая, оснащенные 2 мотопомпами, напорными и напорно-всасывающими пожарными рукавами, стволами в количестве достаточном для тушения возгорания всех объектов склада.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Организация управления производством и организация труда

Общее руководство работой предприятия осуществляется директором предприятия, путём использования общих методов организации работ.

Оперативно - техническое руководство и производственно-технический контроль осуществляется главным инженером карьера. Под его руководством разрабатывают производственно-технические планы и мероприятия по их выполнению. Главный инженер принимает решения по внедрению новой техники, развитию рационализаторства и изобретательства, а также осуществляет контроль за правильным ведением горных работ. Также он несёт полную ответственность за состоянием техники безопасности и охраны труда на предприятии. Для выполнения этих функции на карьере созданы звенья управления, находящиеся в непосредственном подчинении у главного инженера.

Главный механик и главный энергетик возглавляют энерго-механическую службу, организуют правильную эксплуатацию машин и механизмов, электрических подстанций и силовых линий, а также насосных и компрессорных установок карьера. Они руководят ремонтом оборудования и осуществляют контроль за состоянием техники.

Главный геолог и главный маркшейдер руководят геолого-маркшейдерской службой, которая осуществляет надзор за правильной эксплуатацией недр, ведёт учёт добычи руды и объёмов вскрыши.

Отдел труда и заработной платы занимается вопросами организации и нормирования труда и заработной платы.

Главный технолог руководит технологическим отделом и решает вопросы непосредственно связанные с технологией горных работ на карьере.

Вопросами безопасности работ занимается заместитель главного инженера по ТБ.

Организация буровых работ должна обеспечить максимальную производительность буровых станков и обеспечение подготовленными запасами.

Взрывные работы в карьере производятся только в светлое время суток, обычно после обеденного перерыва. На карьере применяется соответствующая система освещения и организационно-технические мероприятия.

Организационная схема управления карьера представлена на рисунке 25.

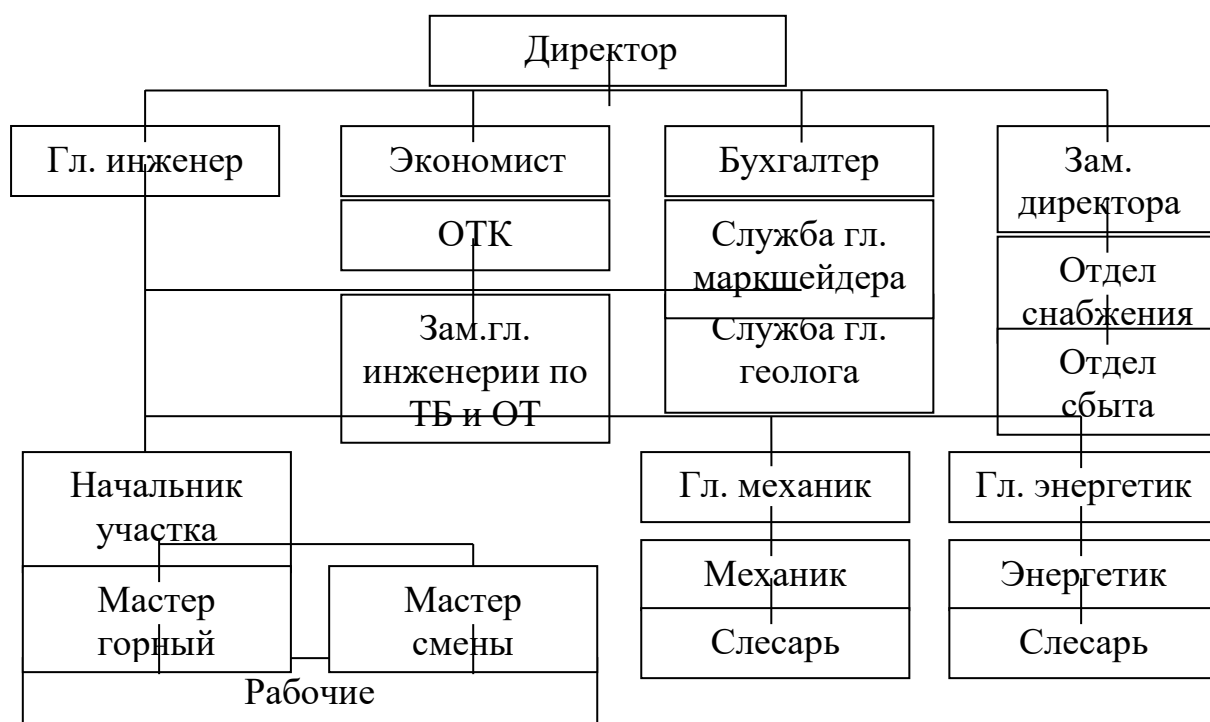


Рисунок 30- Организационная схема управления карьера

В соответствии с принятой технологией добычных и вскрышных работ принимаем режим работы ОАО «Горевский ГОК» - непрерывная рабочая неделя с двумя сменами в сутки по 12 часов и 365 рабочих дней предприятия в году.

Необходимость круглосуточной работы обуславливается потребностью в материальном сырье для фабрики.

Определяем коэффициент списочного состава.

$$K_{сп} = \frac{T_K - T_{пр} - T_{вых}}{(T_K - T_{пр} - T_{вых} - T_{вых.р} - T_{отп})} = \frac{301}{(301 - 48)} = 1,17 \quad (8)$$

где T_K - календарное число дней в году; $T_{вых.р}$ - выходные дни рабочего по графику (учитываются в том случае, если выходные дни не совпадают с выходными днями предприятия); $T_{вых}$ - число выходных дней предприятия и участка в планируемом году; $T_{отп}$ - продолжительность отпуска.

Таблица 24- Баланс рабочего времени

Показатели	Значение
Календарный фонд времени, дн.	365
Отпуск, дн.	45
Номинальный фонд рабочего времени, дн.	301
Всего не выходов, дн. в т.ч.: государственные и общественные обязанности, дн.; неявки по болезни, дн.	0
Эффективный фонд рабочего времени, дн.	258
Продолжительность рабочей смены, час.	12
Коэффициент списочного состава	1,17

4.2 Расчёт капитальных затрат на строительство предприятия

Сумму затрат на горно-капитальные работы определяют по трем группам:

- горно-капитальные выработки, используемые для вскрытия всех запасов поля;
- горно-капитальные выработки, вскрывающие запасы горизонтов;
- горно-капитальные выработки, вскрывающие часть запасов горизонтов (участков).

Таблица 25 - Смета горно-капитальных работ для открытого способа добычи

Наименование	Ед. изм.	Объем работ, тыс.м ³	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, тыс.руб.	Амортизационные отчисления, тыс.руб.
Капитальные работы:					
Капитальные траншеи	м ³	4480	54	241920	4838
Котлованы	м ³	3920	54	211680	4233
Разнос борта карьера	м ³	6428	54	347112	6942
Дренажные горные выработки	м ³	7184	58	416672	8333
Автодороги	км.	30	36028	1080	24,1
Всего по карьеру:				1218464	24370,1

Расчет общей стоимости при проходке капитальной траншеи, разрезной траншеи, дренажных горных выработок, также по разному бортов, прокладке автодороги производят по формуле:

$$C_{\text{общ.}} = V_{\text{раб.}} \times C, \text{ тыс.руб.}, \quad (9)$$

где $V_{\text{раб.}}$ - объём работ, тыс. м³; C - стоимость, тыс. руб.

Годовую сумму амортизационных отчислений определяют из выражения:

$$A = \frac{C_{\text{общ.}} \times H_a}{100}, \text{ тыс.руб.}, \quad (10)$$

где $C_{\text{общ.}}$ - общая стоимость, тыс. руб.; H_a - норма амортизации, % . Принимаем $H_a=2\%$.

Капитальные затраты на производственные здания рассчитывают, исходя из их объемов и стоимости строительства 1м.

Таблица 26 - Смета капитальных затрат на здания и сооружения

Наименование зданий и сооружений	Количество, шт.	Цена за единицу, тыс.руб.	Общая сумма затрат, тыс.руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс.руб.
----------------------------------	-----------------	---------------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------------------

Здания и сооружения:					
АТЦ	1	30428	30428	2,5	760,7
РГБ	1	76957	76957	2,5	1923,9
Раскомандировка	1	605	605	2,5	15,2
Котельная	2	7677	15354	2,5	383,85
Склады	4	2671	16026	2,5	400,65
Итого			190272		4756,8
Автомобили	1	1805	1805	7	126,4
АЗС	1	6802	6802	10	680,2
Связь	-	-	668	5	33,4
Итого			9275		839,6
Всего по карьеру			199547		5596,4

Затраты на здания и сооружения составляют 199547 тыс. руб.

Из таблицы 26 видно, что технологические бытовые помещения требуют больших капитальных затрат.

Далее определяют общую сумму капитальных затрат на оборудование по формуле:

$$\sum Z_{\text{кап.}} = C_6 \times n, \text{ тыс.руб.}, \quad (11)$$

где C_6 - балансовая стоимость, тыс. руб.; n - количество оборудования, ед.

Годовой фонд амортизационных отчислений находят из выражения

$$\Phi_{\text{отч.}} = \sum Z_{\text{кап.}} \times \frac{H_a}{100}, \text{ тыс.руб.}, \quad (12)$$

Капитальные затраты на оборудование представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Смета капитальных затрат на оборудование

Наименование оборудования	Кол-во единиц	Стоимость, тыс.руб	Общая сумма, тыс.руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, тыс.руб
1. Бурение					
СБШ 250	5	25000	125000	12	15000
2. Экскавация					
Komatsu PC 2000	1	100000	100000	7	7000
3. Транспортирование					
Komatsu HD 785	5	180000	900000	25	225000
4. Отвалообразование					
Бульдозер Komatsu D275	7	25000	175000	8	14000

Сводная смета капитальных затрат на строительство предприятия приведены в таблице 28.

Таблица 28 - Смета капитальных затрат на строительство предприятия

Наименование затрат	Сумма затрат, тыс.руб	Затраты на 1 т годовой добычи, руб.
Часть 1		
Горно-капитальные работы	1218464	30,5
Промышленные здания и сооружения	199547	5
Горное оборудование	2286000	376,8
Транспорт и связь	9285	0,23
Инструменты и производственный инвентарь	498	0,01
Благоустройство промышленной площадки	9037	0,22
Временные объекты на строительные работы	36150	0,9
Итого по первой части сметы:	16544761	412,86
Часть 2		
Содержание дирекции строящегося предприятия	99268	2,4
Подготовка территории строительства	165447	4,13
Подготовка эксплуатационных кадров	6000	0,15
Проектные и изыскательские работы	165447	4,13
Итого по второй части сметы:	436162	11,49
Всего по 1-ой и 2-ой части сметы	16980923	424,325
Жилищное, культурно-бытовое строительство	661790	16,5
Прочие расходы	1323580	33
Всего по смете:	18966293	368,62

Затраты на подготовку территории строительства принимаем 1% от суммы, полученной в первой части сметы. Стоимость инструмента и производственного инвентаря принимаем 0,05% от суммы первой части сметы. Затраты на временные здания и сооружения, служащие в период строительства, принимаем 4% от суммы 1 части сметы. Сумму затрат на прочие работы принимаем 8% от суммы 1 части сметы. Содержание дирекции строящегося предприятия 0,6% от суммы первой части сметы. Расходы на подготовку кадров устанавливаем исходя из 40 тыс. руб. на 1 ИТР. Затраты на проектирование и изыскательские работы определяем исходя из 1% от сметной стоимости строительства. Величину возвратных сумм по временным зданиям и сооружениям устанавливаем в размере 40% от их стоимости.

Расчет себестоимости добычи полезного ископаемого

Калькуляция себестоимости 1т. полезного ископаемого определяется по всем процессам и является важной частью технико-экономического обоснования плана по себестоимости. Первоначально рассчитывается калькуляция себестоимости 1м³ вскрышных пород по процессам технологического цикла производства, затем себестоимость добычи.

Вспомогательные материалы

Данная статья включает затраты: на нормируемые материалы на добычу 1т. полезного ископаемого(1м вскрышных работ) - взрывчатые вещества, средства взрывания канат, кабель, шин и др. Все расчеты сведены в таблицу 29.

Таблица 29 - Расчет затрат по статье "Вспомогательные материалы"

Наименование материалов	Ед. измерения	Год. объём производства, тыс. т	Норма расхода	Цена за единицу, тыс. руб.	Сумма затрат, тыс. руб.
Вскрышные работы					
1. Бурение					
Долото	шт./1000 м³	131000	0,029	45	170955
Штанга буровая	шт./1000 м³		0,01	28	36368
Диз. топливо	т/1 000 м³		0,129	35	591465
Смазка	кг/1000 м³		3,7	0,25	121175
Итого:					919963
2. Взрывание					
ВВ	т/1000 м³	131000	0,71	21	1953210
ДШ	м/1 000 м³		50	0,008	52400
ЭД	шт./1000 м³		0,027	0,015	53
Шашка-Т-400Г	шт./1000 м³		2,5	0,04	13100
РП-Д	шт./1000 м³		1	0,02	2620
Итого:					2021383
3. Экскавация					
Коронка ковша	шт./1000 м³	131000	0,009	100	117900
Диз. топливо	т/1 000м³		0,3	35	1375500
Смазка	кг/1000 м³		3,68	0,25	120520
Итого:					1613920
4. Транспортировка					
Шины	шт./1000м³	131000	0,005	600	393000
Диз. топливо	т/1 000м³		0,459	35	2104515
Смазка	кг/1000 м³		1,53	0,25	50107
Итого:					2547622
5. Отвалообразование					
Смазка	кг/1000 м³	131000	0,53	0,025	1735
Диз. топливо	т/1 000м³		0,055	35	252175
Итого:					253910
Всего по вскрыше:					7365798
Добычные работы					
1. Бурение					
Долото	шт./1000 м³	40000	0,029	45	52200
Штанга буровая	шт./1000 м³		0,01	28	11200
Диз. топливо	т/1 000 м³		0,122	35	170800
Смазка	кг/1000 м³		3,7	0,25	37000

Итого:					271200
2. Взрывание					
ВВ	т/1000 м ³	40000	0,8	21	627000
ДШ	м/1 000 м ³		50	0,008	16000
ЭД	шт./1000 м ³		0,028	0,015	16,8
Шашка-Т-400Г	шт./1000 м ³		2,3	0,04	3680
РП-Д	шт./1000 м ³		0,9	0,02	720
Итого:					647416,8
3. Экскавация					
Коронка ковша	шт./1000 м ³	40000	0,009	100	36000
Диз. топливо	т/1 000м ³		0,3	35	420000
Смазка	кг/1000 м ³		3,68	0,25	36800
Итого:					492800
4. Транспортировка					
Шины	шт./ 1000м ³	40000	0,01	600	240000
Диз. топливо	т/1000м ³		1,047	35	1465800
Смазка	кг/1000 м ³		1,53	0,25	15300
Итого:					1721100
Всего по добыче:					313256,8
Всего по карьеру:					1049814,8

Затраты по статье "Вспомогательные материалы" составили 104914,8 тыс. руб.

Энергия

По данной статье учитываются затраты электроэнергии. Тарифы на электроэнергию зависят от района, в котором находится предприятие.

Затраты на электроэнергию рассчитываются следующим образом:

$$Z_{\text{э}} = \Sigma (W \times K_C \times K_I) \times a \times 8760, \text{ руб.} \quad (13)$$

где W - мощность потребителя; a - тариф за 1 кВт/час; K_C – коэффициент спроса; K_I – коэффициент использования (для освещения равен 0,4).

Данные для расчетов берем из таблицы 6.1:

$$Z_{\text{э}} = (5000 + 750) \times 0,8 \times 0,85 + (100 \times 0,4 \times 1) \times 5 + 8760 = 28510 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты по статье "Электроэнергия" составили 28510 тыс. руб.

Фонд оплаты труда производственных рабочих

Для данной статьи рассчитываем списочную численность персонала.

Явочную численность рабочих находим по формуле:

$$K_{\text{я.ч.}} = n_{\text{см}} \times N_{\text{об}} \quad (14)$$

Списочную численность рабочих находим по формуле:

$$K_{\text{с.ч.}} = K_{\text{я.ч.}} \times K_{\text{сп}} \quad (15)$$

Таблица 30 - Расчет списочной численности производственных рабочих и ремонтной службы

Профессия рабочего	Количество оборудов	Норма числен.	Кол- во смен	Ксп	Явочная числен., чел	Списочная числен., чел
1. Бурение						
Машинист СБШ	5	-	2	1,17	10	12
Помощник машиниста	5	-	2	1,17	10	12
Итого по бурению					20	24
2. Взрывание						
Взрывник	-	16	1	1,17	8	10
Итого по взрыванию					8	10
3. Экскавация						
Машинист РС 2000	2	-	2	1,17	4	6
Помощник машиниста	2	-	2	1,17	4	6
Итого по экскавации					8	12
4. Транспортировка						
Водитель	5	-	2	1,17	10	12
Итого по транспортировке					10	12
5. Отвалообразование						
Машинист бульдозера	7	-	2	1,17	14	16
Итого по отвалообразованию					14	16

Всего					60	71
Вспомогательные рабочие						
Автогрейдер САТ 24М	2	-	2	1,17	4	5
Пескоразбрасыватель АП-17	1	0,5	2	1,17	2	3
Снегоочиститель Д-470	1	-	2	1,17	2	3
Поливочная машина КамАЗ-53202	5	0,5	2	1,17	10	12
Бульдозер САТ D-9	5	-	2	1,17	10	12
Автопогрузчик ТО-18А	2	-	2	1,17	4	5
Дорожный каток CS78В	1	-	2	1,17	2	3
Итого по вспомогательным рабочим:					36	43
Ремонтная служба						
Токари-станочники	8	-	1	1,17	8	10
Слесари и электрослесари	16	-	2	1,17	32	38
Кузнецы-прессовщики	2	-	2	1,17	4	5
Электрогазосварщик	3	-	2	1,17	6	7
Итого ремонтной группе:					51	60

К основной заработной плате относят все виды оплаты за фактически выполненную работу или отработанное время.

Затраты по основной заработной плате:

$$Z_o = 12 \times \sum N_v \times T_p \times (K_n \times K_n \times K_p \times K_c), \text{ руб.}, \quad (16)$$

где N_v - количество выходов одной профессии, дн; T_p - тарифная ставка; K_n - коэффициент, учитывающий доплату в ночное время, $K_n=0,2$; K_n - коэффициент, учитывающий доплату за премирование рабочих из фондов зарплаты, $K_n=1,3$; K_p - районный коэффициент; K_c - северные надбавки. Результаты расчетов представлены в таблице 30.

Отчисления на социальное страхование во внебюджетные фонды. Единый социальный налог составляет 26% от фонда заработной платы, 4,2% отчисления в социальный фонд страхования от несчастных случаев. Результаты расчетов представлены в таблице 31.

Таблица 31 - Отчисления на социальное страхование производственных рабочих

Показатели	Отчисления, тыс. руб.
Вскрышные работы	
ЕСН (26%)	62935
Отчисления в ФСС от несчастных случаев (4,2%)	10166
Итого:	73101
Добычные работы	
ЕСН (26%)	26048
Отчисления в ФСС от несчастных случаев (4,2%)	4207
Итого:	30255
Вспомогательные работы	
ЕСН (26%)	12298
Отчисления в ФСС от несчастных случаев (4,2%)	1986
Итого:	14284
Всего по карьере:	117640

Итого затраты по статье "ФОТ производственных рабочих" составили 117640 тыс. руб.

Расходы по эксплуатации и содержанию оборудования
В данную статью включают также затраты по заработной плате (основной, дополнительной) и отчислениям на социальное страхование ремонтной службы.

Таблица 32 - Сводная смета затрат по содержанию и эксплуатации оборудования

Статьи затрат	Сумма, тыс. руб.
1.Эксплуатация оборудования (3% от стоимости)	4513,4
2.Основная и дополнительная зарплата	2302
3. Отчисления на соц. страхование (30,2% от ФОТ)	9681
4.Текущий ремонт оборудования (8% от стоимости)	12742,4
5.Прочие затраты (10% от 1 и 4 строк)	16789,5
Итого:	29238,4

Цеховые расходы

Таблица 33 - Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов

Наименование должности	Кол-во, чел	Месячный оклад, руб.	Премия, руб.	Заработок с учетом РК и СК, руб.	Сумма годового заработка, руб.
Начальник карьера	1	45000	13500	157950	1895400
Главный инженер карьера	1	40000	12000	140400	1684800
Главный энергетик карьера	1	35000	10500	122850	1474200
Главный механик карьера	1	35000	10500	122850	1474200
Мастер по ремонту экскаваторов	2	17000	5100	59670	1432080
Мастер по ремонту буровых станков.	2	17000	5100	59670	1432080
Мастер БВР	5	23000	6900	80730	4843800
Горный мастер	9	23000	6900	80730	8718840
Начальник участка осушения	1	30000	9000	105300	1263600
Мастер участка осушения	2	20000	6000	70200	1684800
Маркшейдер	4	15000	4500	52650	2527200
Геолог	3	15000	4500	52650	1895400
Техник-геолог	1	15000	4500	52650	631800
Техник-гидрогеолог	3	15000	4500	52650	1895400
Начальник ГРП	1	30000	9000	105300	1263600
Геолог ГРП	2	15000	4500	52650	1263600
Начальник РМЦ.	1	25000	7500	87750	1053000
Мастер РМЦ.	4	17000	5100	59670	2864160
Всего:	44				39297960

Таблица 34 - Смета цеховых расходов

Наименование элементов	Сумма, тыс. руб.
Содержание аппарата управления цехом	39298,0
Отчисления на социальное страхование	11868,0
Охрана труда и ТБ-2% от заработной платы рабочих и цехового персонала	5182,5
Содержание зданий и сооружений (1% от их стоимости)	811,0
Текущий ремонт зданий и сооружений (2% от их стоимости)	1621,9
Рационализация и изобретательство	3929,8
Прочие(10% от предыдущих расходов)	6271,1
Итого:	68982,3

Составляем сводные калькуляции себестоимости 1 м³ вскрышных пород и добычи 1 т полезного ископаемого (таблицы 35, 36).

Таблица 35 - Сводная калькуляция себестоимости 1м³ вскрышных пород, рубль

Статьи расходов	Процессы работ					
	бурение	взрывание	экскавация	транспортирование	отвалообразование	Сумма
1.Вспомогательные материалы на технологические цели	7,02	15,43	12,32	19,45	56,16	110,38
2.Энергия	0	0	0	0	0	0
3.Основная заработная плата производственных рабочих	3,08	0,59	2,46	4,58	0,92	11,63
4.Дополнительная заработная плата производственных рабочих	0,51	0,10	0,40	0,75	0,15	1,91
5.Отчисления на социальное страхование	1,08	0,21	0,87	1,61	0,32	4,09
6.Амортизация	12,30	0,00	20,13	35,23	4,18	71,84
7.Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	5,13	0,00	8,39	14,69	1,74	29,96
8.Цеховые расходы	1,56	0,37	1,04	1,94	0,52	5,43
Карьерная себестоимость вскрышных работ	30,68	16,69	45,62	78,24	63,99	243,51

Таблица 36 - Сводная калькуляция себестоимости добычи 1 т руды, рубль

Статьи расходов	Процессы работ				
	бурение	взрывание	экскавация	транспортирование	Сумма
1.Вспомогательные материалы на технологические цели	6,78	16,1	12,32	43	78,22
2.Энергия	0	0	0	0	0
3.Основная заработная плата производственных рабочих	1,24	0,25	1,04	1,56	4,48
4.Дополнительная заработная плата производственных рабочих	0,20	0,04	0,17	0,26	0,74
5.Отчисления на социальное страхование	0,44	0,09	0,37	0,55	1,57
6.Амортизация	5,20	0,00	8,50	11,90	27,36
7.Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	2,17	0,00	3,55	4,96	11,41
8.Цеховые расходы	0,63	0,16	0,44	0,66	2,11
9.Погашение вскрышных работ	74,04	39,23	109,13	185,79	560,51
Карьерная себестоимость добычных работ	91,6	48,5	135,1	233,9	674,7

К переменным затратам относятся: вспомогательные материалы на технологические цели, энергия на технологические цели основная заработная плата основных рабочих, дополнительная заработная плата производственных рабочих, единый социальный налог и другие, погашение вскрышных работ.

4.3 Расчет технико-экономических показателей проекта

Эффективность проекта в целом определяется путем сравнения проектных данных и данных по предприятию-аналогу с использованием системы показателей, включающих в себя объем производства, количество реализованной продукции, прибыль, рентабельность производства и т.п.

Таблица 37- Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Проект
Производительность карьера по полезному ископаемому , тыс.т/год	4000
Объем вскрыши на 1 т добычи, м ³ /т	0,87
Срок эксплуатации карьера, лет	45
Среднесписочная численность, чел	74
В том числе рабочих, чел	50
Средняя заработная плата рабочего за месяц, руб.	45200
Себестоимость добычи руды, руб./т.	534,3
Себестоимость вскрыши, руб./м ³ .	243,51
Удельные капитальные затраты, руб./т	368,62
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	3,2
Рентабельность, %.	22
Прибыль от реализации, руб./т.	195,8
Фондоотдача, т/руб.	2,9

Балансовую прибыль на проектируемом горном предприятии определяют по формуле:

$$П_{бал.} = П_r + /-(V_{нд} - V_{нр}) = 1102118,6 - 3513771,5 = 751346 \text{ тыс.руб.} \quad (17)$$

$$П_r = (Ц - C_d) * Д - НДС = (1000 - 674,7) * 4000 / 1,18 = 1102118,6 \text{ тыс.руб.} \quad (18)$$

где Ц – цена 1 т продукции, руб.; C_д – полная себестоимость добычи 1 т продукции, руб.; Д – годовой объем продукции, тыс.т; V_{нд}, V_{нр} – внереализационные доходы и расходы, руб.; П_р – прибыль от реализации продукции, руб.; НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

Внереализационные расходы включают сумму налогов, относимых на финансовый результат:

- налог на имущество предприятий – 2% от среднегодовой стоимости имущества – 379325,86 тыс.руб.;

- налог на прибыль предприятия – 33% от прибыли

$$Н_{п.} = (П_r - Н_{и}) * 33\% = (1102118,6 - 379325,86) * 0,33 = 351771,5 \text{ тыс.руб} \quad (19)$$

$$V_{нр} = Н_{и} + Н_{п} = 379325,86 + 351771,5 = 383097 \text{ тыс.руб.} \quad (20)$$

Уровень рентабельности:

$$R_{пр} = \frac{П_б}{\Phi_o + \Phi_{об}} = \frac{751346}{9071780 + 10498314} * 100 = 22\% \quad (21)$$

где П_б- балансовая прибыль предприятия за год; Φ_{об}, Φ_о- среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств предприятия и среднегодовая стоимость основных производственных фондов соответственно.

Фондоотдача:

$$f_{осн} = \frac{B}{\Phi_{щ}} = \frac{4000000}{10498314} = 2,9 \text{ т/руб.} \quad (22)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данного проекта можно сделать следующие выводы:

1. Принятое в проекте горное оборудование обеспечивает заданную производительность, что подтверждают расчеты.
2. Одна из основных проблем на предприятии- аналоге является низкая производительность автосамосвалов. В проекте предложены рекомендации по формированию новой структуры погрузочно-транспортного комплекса, позволяющие повысить производительность каждого автосамосвала , засчет сокращения время погрузки, что дает возможность получить экономический эффект 145 млн.руб на капитальных затратах и 180 тыс.руб ежемесячно.
3. Применение мобильных перегрузочных устройств, как показывает опыт ведущих.
4. В проекте достигнуты следующие экономические показатели: рентабельность 22%, фондоотдача 2,9 т/руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ржевский В.В., Процессы открытых горных работ- Издание: Недра, Москва, 1978 г., 541 стр.
2. Синьчковский В.Н. Технология открытых горных работ: Учеб.пособие. Красноярск: Издательство Красноярского ун-та, 1989. 376с
3. Отчет по теме 10/110 «Определение углов откоса устойчивых бортов карьера и углов сдвижения горных пород при подземной разработке Горевского месторождения», г. Свердловск, 1964 г
4. Проект плана развития горных работ, нормативов потерь и разубоживания руды на 2013 год. -Новоангарск. ОАО «Горевский ГОК», 2013 г.
5. Отчёт по научно – исследовательской работе «Исследования по обоснованию массы одновременно взрываемого заряда ВВ на карьере Горевского ГОКа» Институт горного дела и геологии ФГОУ «Сибирский федеральный университет» Красноярск, 2008г
6. Вокин В.Н., Кирюшина Е.В., Потехин Г.Н.: Технология горного производства - методические указания по выполнению курсового проекта.
7. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02. ФГУП «НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2003 г.)
8. К. Н. Трубецкой, М. Г. Потапов, Справочник. Открытые горные работы. . Москва «Горное бюро», 1994 г.
9. Расчеты транспортных машин открытых горных разработок. Плютов Ю.А. Учебное пособие. ГОУ ВПО «Гос. ун-т цвет.металлов и золота». – Красноярск, 2006. – 116 с.
10. Выбор оптимального и рационального типов экскаваторно-автомобильного комплекса по заданным условиям карьера. Разработчик: Щелконогов П.В.; программист: Толстогузов А.В.; идея: Плютов Ю.А. Компьютерная программа.
11. Гилёв, А.В. Монтаж горных машин и оборудования: учеб. пособие/ А.В. Гилёв, В.Т. Чесноков, А.О. Шигин. – Красноярск: ФГАОУ ВПО СФУ, 2011.
12. Горные машины и оборудование: методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 1701 / под ред. А.В. Гилев. Красноярск: КИЦМ, 1993г. 35 с.
13. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей: 130400.65 – «Горное дело», специализация 130400.65.09 - «Горные машины и оборудование»,
14. Техника безопасности при ремонте [Электронный ресурс]-Режим доступа: <http://www.webohrannik.ru/gotowimsaremontu/texnikabezopasnosti.html>
15. Техника компании MMD [Электронный ресурс]-Режим доступа: <http://www.mmdsizers.com/>
16. Техника компании Sandvik [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://www.rocktechnology.sandvik/>

ПРИЛОЖЕНИЕ А